

Frequenzumrichter

Montage-und Bedienungsanleitung



1. Sicherheitshinweise	4	6. Parameter	23
1.1. Wichtige Sicherheitshinweise	4	6.1. Standardparameter	23
2. Allgemeine Informationen und Bemessungswerte ..	5	6.2. Parameterliste	23
2.1. Identifikation des Umrichters nach Modellnummer	5	6.3. Parameterfunktionen	25
2.2. Typenschildplatzierung	5	6.4 Inbetriebnahme verschiedener Motortypen	36
2.3. Erläuterung des Typenschildes	5	6.5. P-00 Lesezugriff Statusparameter	39
2.4. Umrichter-Modellnummern	6	7. Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs.	40
3. Mechanische Installation	7	7.1. Übersicht	40
3.1. Allgemeines	7	7.2. Schaltbild - Beispiel	40
3.2. UL-konforme Installation	7	7.3. Makrofunktionen Führungsschlüssel	41
3.3. Mechanische Abmessungen - IP66 (NEMA 4x) Einheiten in Gehäusen	7	7.4. Makrofunktionen – Klemmenmodus (P-12 = 0)	42
3.4. Leitlinien für die Montage (IP66-Einheiten)	8	7.5. Makrofunktionen - Tastenfeldmodus (P-12 = 1 oder 2) ..	43
3.5. Durchführungsplatte und Verriegelung	8	7.6. Makrofunktionen - Feldbus-Steuerungsmodus (P-12 = 3, 4, 7, 8 oder 9)	43
3.6. Entfernen der Anschlussabdeckung	9	7.7. Makrofunktionen - PI-Steuerungsmodus durch Nutzer (P-12 = 5 oder 6)	44
3.7. Routinemäßige Wartung	9	8. Modbus RTU-Kommunikation	45
4. Stromversorgung & Steuerkabel	10	8.1. Einleitung	45
4.1. Anschlusspositionen	10	8.2. Modbus RTU Spezifikationen	45
4.2. Anschlussplan	11	8.3. RJ45-Anschlusskonfiguration	45
4.3. Schutzleiteranschluss (PE)	12	8.4. Modbus-Registerkarte	7
4.4. Stromversorgungsanschlüsse	13	9. CAN-Kommunikation	47
4.5. Motoranschlüsse	14	9.1. CAN-Kommunikation	47
4.6. Anschlüsse des Motorklemmenkastens	14	9.2. Zusätzliche Informationen zu CAN, Modbus oder beiden	50
4.7. Verkabelung der Steuerklemmen	14	10. Technische Daten	51
4.8. Verwendung des Rückwärtslaufs/0/Vorwärtslauf-Wahlschalters (nur geschaltete Version)	15	10.1. Umgebungsbedingungen	51
4.9. Verwendung des internen Potentiometers (geschaltete Versionen)	16	10.2. Bemessungstabellen	51
4.10. Steuerklemmenanschlüsse	16	10.3. Einphasiger Betrieb von dreiphasigen Umrichtern ..	51
4.11. Thermischer Motorüberlastschutz	18	10.4. Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität	52
4.12. EMC-konforme Installation	18	10.5. EMV-Filter trennen	52
4.13. Optionaler Bremswiderstand	18	11. Problembehebung	53
5. Betrieb	20	11.1. Fehlercodemeldungen	53
5.1. Verwalten des Tastenfelds	20		
5.2. Betriebsanzeigen	20		
5.3. Änderung von Parametern	20		
5.4. Nur-Lese-Zugriff auf Parameter	21		
5.5. Parameterrücksetzung	21		
5.6. Fehlerücksetzung	21		
5.7. LED-Display	22		

Zielgruppe

Dieses Benutzerhandbuch ist für die Verwendung in Verbindung mit dem im Lieferumfang des Produkts enthaltenen Schnellstart-Benutzerhandbuch vorgesehen. Es stellt zusätzliche Informationen für die erweiterte Produktanwendungen und -verwendung bereit. Der Leser sollte mit dem Inhalt des Schnellstart-Benutzerhandbuch schon vertraut sein, insbesondere mit allen darin enthaltenen Sicherheitshinweise und Installationsrichtlinien.

Konformitätserklärung

Sentera Drives Ltd erklärt hiermit, dass die Optidrive ODE-3 Produktreihe den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen der folgenden Richtlinien entspricht:

2014/30/EU (EMV) und 2014/35/EU (LVD)

Entwickelt und hergestellt in Übereinstimmung mit den folgenden harmonisierten europäischen Normen:

EN 61800-5-1: 2007	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. Anforderungen an die Sicherheit. Elektrische, thermische und energetische Anforderungen.
EN 61800-3: 2004 /A1 2012	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
EN 55011: 2007	Grenzwerte und Messverfahren zur Bestimmung elektromagnetischer Abstrahlungen (EMV) von industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen (ISM) Geräten
EN60529: 1992	Spezifikationen für Schutzarten durch Gehäuse

Elektromagnetische Kompatibilität

Alle Optidrive-Systeme wurden unter Berücksichtigung strikter EMV-Richtlinien entwickelt. Alle Ausführungen, die für den Betrieb an einer einphasigen 230 Volt- oder dreiphasigen 400 Volt-Versorgung geeignet und für die Nutzung innerhalb der Europäischen Union bestimmt sind, verfügen über einen internen EMV-Filter. Dieser reduziert die über die Verkabelung zurück in die Stromversorgung geleiteten Emissionen zwecks Erfüllung harmonisierter EU-Normen.

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, sicherzustellen, dass das Gerät bzw. das System, in welches das Produkt eingebaut wird, den jeweiligen EMV-Normen des Landes sowie der relevanten Kategorie entspricht. In der Europäischen Union müssen Geräte, in die dieses Produkt eingebaut wird, der EMV-Richtlinie 2004/108/EG entsprechen. Diese Bedienungsanleitung stellt die entsprechenden Anweisungen bereit, um die Umsetzung der geltenden Standards zu gewährleisten.

Copyright Sentera 2019

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers darf kein Teil dieser Bedienungsanleitung in irgendeiner Form bzw. mit Hilfe irgendwelcher Mittel, ob elektrischer oder mechanischer Art, vervielfältigt oder übertragen werden. Dies schließt das Fotokopieren, das Aufzeichnen sowie den Einsatz von Informationsspeicher- oder Datenwiedergewinnungssystemen mit ein.

2 Jahre Garantie

Für alle Sentera Optidrive-Einheiten gewährt der Hersteller eine 2-Jahres-Garantie ab Herstellungsdatum auf Herstellungsmängel. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die während oder aufgrund des Transports, des Empfangs, der Installation oder Inbetriebnahme entstehen. Der Hersteller übernimmt auch keine Haftung für Schäden oder Folgen, die durch unangemessene, fahrlässige oder unsachgemäße Installation, falsche Einstellung der Betriebsparameter des Frequenzumrichters, falsche Anpassung des Frequenzumrichters an den Motor, falsche Installation, unzulässige Staubanhäufung, Feuchtigkeit, korrodierende Substanzen, übermäßige Vibrationen/Erschütterungen oder Umgebungstemperaturen außerhalb der Konstruktionspezifikation entstehen.

Der regional zuständige Vertriebshändler kann nach seinem Ermessen andere Bedingungen und Konditionen anbieten und ist in sämtlichen die Garantie betreffenden Fällen immer der erste Ansprechpartner.





Diese Bedienungsanleitung stellt die „Originalanweisungen“ dar. Alle nicht-englischen Versionen sind Übersetzungen dieser „Originalanweisungen“.

Zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Anleitung waren sämtliche darin enthaltenen Angaben korrekt. Im Interesse seines Engagements für kontinuierliche Verbesserungen behält sich der Hersteller das Recht vor, Spezifikationen oder Leistung des Produkts oder den Inhalt dieser Bedienungsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Diese Bedienungsanleitung gilt für die Firmware-Version 3.08

Bedienungsanleitung Revision 1.20

Sentera Drives Ltd verfolgt eine Politik der kontinuierlichen Verbesserung, und obgleich alle Anstrengungen unternommen wurden, um korrekte und aktuelle Angaben zur Verfügung zu stellen, dienen die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Informationen lediglich der Orientierung und stellen keinen Bestandteil irgendeines Vertrags dar.

	Bei der Installation des Frequenzumrichters an einer Stromversorgung, bei der die Phase-Erde-Spannung die Phase-Phase-Spannung überschreiten kann (in der Regel IT-Versorgungsnetze oder Marineschiffe) ist es wichtig, dass der interne EMV-Filter und Überspannungsschutz Varistor(wo vorhanden) nicht an der Masse angeschlossen ist. Im Zweifelsfall wenden Sie sich an Ihren Vertriebspartner.
	Diese Anleitung dient lediglich als Richtlinie für eine ordnungsgemäße Installation. Sentera Drives Ltd übernimmt keine Verantwortung für die Einhaltung bzw. Nichteinhaltung der für die korrekte Installation dieses Umrichters bzw. der dazugehörigen Betriebsmittel geltenden nationalen oder regionalen Vorschriften. Eine Nichteinhaltung dieser Vorschriften kann zu Verletzungen und/oder Sachschäden führen.
	Der Optidrive-Umrichter enthält Hochspannungskondensatoren, die auch nach dem Trennen von der Hauptversorgung einige Zeit zur Entladung benötigen. Trennen Sie vor Beginn jeglicher Arbeiten die Hauptversorgung von den Netzeingängen. Warten Sie dann zehn (10) Minuten, bis sich die Kondensatoren auf sichere Spannungsniveaus entladen haben. Eine Nichtbefolgung dieser Vorsichtsmaßnahme kann schwere Verletzungen oder sogar den Tod zur Folge haben.
	Diese Ausrüstung darf nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert, eingestellt, betrieben und gewartet werden, welches mit ihrer Bauweise und ihrem Betrieb sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut ist. Bevor Sie fortfahren, lesen Sie diese Anleitung und alle anderen zutreffenden Handbücher sorgfältig durch. Eine Nichtbefolgung dieser Vorsichtsmaßnahme kann schwere Verletzungen oder sogar den Tod zur Folge haben.

1. Sicherheitshinweise

1.1. Wichtige Sicherheitshinweise

Lesen und beachten Sie die folgenden SICHERHEITSRELEVANTEN HINWEISE sowie alle Warn- und Vorsichtshinweise an anderen Stellen.



Gefahr: Weist auf die Gefahr eines elektrischen Schlages hin, der ohne entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu Schäden am Gerät oder gar zu Verletzungen und zum Tod führen kann.

Dieser Frequenzumrichter (Optidrive) ist für die fachmännische Integration in komplette Geräte oder Systeme als Teil einer festen Installation vorgesehen. Bei unsachgemäßer Installation kann das Gerät ein Sicherheitsrisiko darstellen. Der Optidrive-Umrichter verwendet hohe elektrische Spannungen und Ströme, führt ein hohes Maß an gespeicherter elektrischer Energie und wird für das Steuern und Regeln von Maschinen und Anlagen genutzt, die aufgrund ihrer Bauart Verletzungen verursachen können. Elektroinstallation und Systemaufbau erfordern besondere Aufmerksamkeit, damit Gefahren sowohl beim normalen Betrieb als auch im Fall einer Funktionsstörung vermieden werden können. Dieses Produkt darf nur von qualifizierten Elektrikern installiert und gewartet werden.

Systemdesign, Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Systems dürfen nur von Personen vorgenommen werden, die über die erforderlichen Kenntnisse und praktische Erfahrung verfügen. Diese Sicherheitsinformationen und die Anweisungen dieser Anleitung sind sorgfältig durchzulesen und alle Informationen im Hinblick auf den Transport, die Lagerung, die Installation und Verwendung des Optidrive-Umrichters zu beachten, einschließlich der angegebenen Umweltbeschränkungen.

Führen Sie keine Durchschlagprüfung oder Stehspannungsprüfung am Optidrive-Umrichter durch. Vor jeglichen elektrischen Messungen ist der Optidrive-Umrichter von der Stromversorgung zu trennen.

Gefahr eines elektrischen Schlags! Vor dem Beginn jeglicher Arbeiten den Optidrive-Umrichter SPANNUNGSFREI schalten. Die Anschlüsse und Innenkomponenten des Geräts stehen bis zu 10 Minuten nach der Trennung vom Netz immer noch unter Hochspannung. Prüfen Sie vor dem Beginn jeglicher Arbeiten mit einem geeigneten Multimeter, ob alle Netzanschlüsse des Umrichters spannungsfrei sind.

Wenn der Umrichter über Steckverbinder mit dem Netz verbunden ist, darf die Verbindung frühestens 10 Minuten nach der Netzabschaltung getrennt werden.

Sorgen Sie dafür, dass das Gerät korrekt geerdet ist. Das Erdungskabel muss für den maximalen Netzfehlerstrom ausgelegt sein, der normalerweise durch Sicherungen oder Motorschutzschalter begrenzt wird. In der Netzversorgung zum Umrichter müssen ausreichend bemessene Sicherungen oder Leitungsschutzschalter gemäß den regional geltenden Gesetzen bzw. Bestimmungen eingebaut sein.

Überprüfen Sie die Kabelverbindungen und die korrekte Erdung gemäß den örtlichen Vorschriften oder Empfehlungen. Der Fehlerstrom des Umrichters kann bei 3,5 mA und darüber liegen. Außerdem muss das Erdungskabel für den maximalen Netzfehlerstrom ausgelegt sein, der normalerweise durch Sicherungen oder Motorschutzschalter begrenzt wird. In der Netzversorgung zum Umrichter müssen ausreichend bemessene Sicherungen oder Leitungsschutzschalter gemäß den regional geltenden Gesetzen bzw. Bestimmungen eingebaut sein.

Arbeiten Sie nicht an den Steuerleitungen des Geräts, solange Strom am Frequenzumrichter oder den externen Steuerleitungen anliegt.



Gefahr: Weist auf eine potenzielle Gefahrensituation (außer elektrisch) hin, die ohne entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu Sachschäden führen kann.

Innerhalb der Europäischen Union müssen alle Maschinen, in denen dieses Produkt zur Anwendung kommt, der Maschinensicherheitsrichtlinie 2006/42/EG entsprechen. Der Maschinenhersteller ist insbesondere dafür verantwortlich, einen Hauptschutzschalter zur Verfügung zu stellen und zu gewährleisten, dass die elektrische Anlage der Norm EN60204-1 entspricht.

Das durch die Steuereingabefunktionen des Optidrive-Umrichters, wie z. B. Stopp/Start, Vorwärts/Rückwärts und Höchstdrehzahl, gegebene Maß an Integrität reicht für den Einsatz bei sicherheitskritischen Anwendungen ohne unabhängige Schutzkanäle nicht aus. Alle Anwendungen, bei denen eine Fehlfunktion zu Verletzungen oder Tod führen kann, müssen einer Risikobewertung unterzogen und ggf. durch zusätzliche Maßnahmen gesichert werden.

Der angetriebene Motor kann, wenn das Freigabesignal aktiviert ist, beim Einschalten der Stromversorgung starten.

Die STOPP-Funktion führt nicht zur Beseitigung einer potenziell tödlichen Hochspannung. Schalten Sie den Umrichter SPANNUNGSFREI und warten Sie 10 Minuten, bevor Sie irgendwelche Arbeiten daran vornehmen. Führen Sie niemals irgendwelche Arbeiten an Umrichter, Motor oder Motorkabeln durch, solange der Eingangsstrom noch anliegt.

Der Optidrive-Umrichter lässt sich so programmieren, dass der angetriebene Motor mit einer Drehzahl oberhalb oder unterhalb des erreichten Wertes betrieben wird, wenn der Motor direkt an die Netzversorgung angeschlossen ist. Lassen Sie sich vom Hersteller des Motors und der angetriebenen Maschine die Eignung für den Betrieb oberhalb des beabsichtigten Drehzahlbereichs bestätigen, bevor Sie die Maschine in Betrieb nehmen.

Vermeiden Sie die Aktivierung der automatischen Fehler-Reset-Funktion für Systeme, wenn dies zu einer potenziell gefährlichen Situation führen kann.

IP20-Umrichter müssen in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 installiert werden, montiert in einem Schaltschrank mit IP54 oder höher.

Stellen Sie beim Einbau des Umrichters sicher, dass für eine ausreichende Kühlung gesorgt ist. Führen Sie keine Bohrarbeiten durch, wenn sich der Umrichter an seinem Platz befindet, da Bohrstaub und Bohrspäne zu einer Beschädigung führen können.

Das Eindringen leitfähiger oder entflammbarer Fremdkörper ist zu verhindern. Es dürfen keine brennbaren Materialien in der Nähe des Umrichters gelagert werden.

Die relative Luftfeuchtigkeit darf 95 % (nicht kondensierend) nicht übersteigen.

Stellen Sie sicher, dass Versorgungsspannung, -frequenz und Anzahl der Phasen (1 oder 3) den Bemessungswerten des Optidrive-Umrichters entsprechen.

Schließen Sie niemals die Hauptstromversorgung an die Ausgangsklemmen U, V oder W an.

Installieren Sie keinerlei automatische Schaltgeräte zwischen Umrichter und Motor.

Wenn sich Steuerleitungen in der Nähe von Leistungskabeln befinden, muss ein Mindestabstand von 100 mm eingehalten werden. Die Leitungen sollten sich zudem in einem Winkel von 90° kreuzen. Alle Anschlüsse müssen mit dem vorgesehenen Drehmoment angezogen werden.

Führen Sie niemals Reparaturen am Optidrive-Umrichter durch. Kontaktieren Sie bei eventuellen Fehlern oder Störungen Ihren regionalen Senera Drives Vertriebspartner zur weiteren Unterstützung.

2. Allgemeine Informationen und Bemessungswerte

Dieses Kapitel enthält Informationen über den Optidrive E3, einschließlich Hinweisen zur Identifikation des Umrichters.

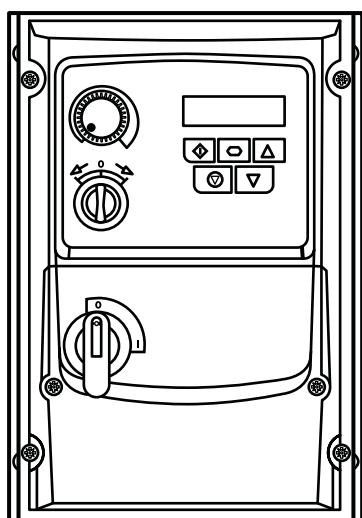
2.1. Identifikation des Umrichters nach Modellnummer

Jeder Umrichter kann über seine Modellnummer identifiziert werden, siehe Tabelle unten. Diese Nummer finden Sie auf dem Lieferetikett sowie dem Typenschild. Die Modellnummer enthält Informationen zum Umrichter sowie sämtliche Optionen.

	ODE	-	3	-	1	2	0021	-	1	F	1	A		
Produktreihe													IP-Schutzart	A = IP66 nicht geschaltet B = IP66 geschaltet
Generation													Dynamischer Brems transistor	1 = Nicht montiert 4 = Interner Transistor
Baugröße													Filtertyp	0 = Kein Filter F = Interner EMV-Filter
Eingangsspannung	1 = 110 – 115 2 = 200 – 240 4 = 380 – 480												No. Of Input Phases	Ausgangsstrom x 10

2.2. Typenschildplatzierung

Alle Optidrive E3-Modelle besitzen ein Typenschild, das wie folgt platziert ist:

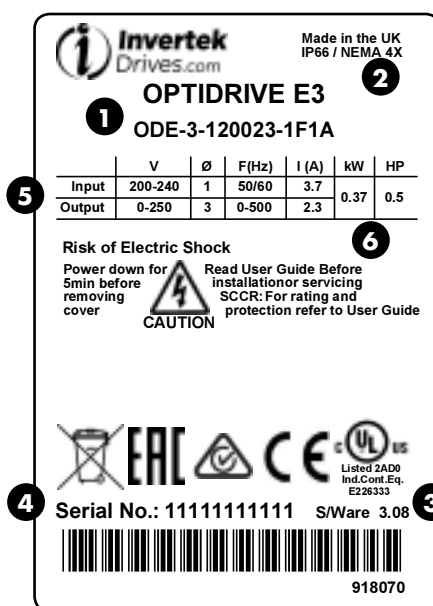


Von vorne gesehen auf der rechten Seite.

2.3. Erläuterung des Typenschildes

Das Typenschild stellt folgende Informationen bereit.

	Schlüssel
1	Modellcode
2	Gehäusotyp und IP-Schutzart
3	Firmware-Version
4	Seriennummer
5	Technische Daten – Versorgungsspannung
6	Technische Daten – Maximaler dauerhafter Ausgangsstrom



2.4. Umrichter-Modellnummern

110 - 115 ± 10 % einphasiger Eingang – 230 V dreiphasiger Ausgang (Spannungsverdoppler)					
Modellnummer		kW	HP	Ausgangsstrom (A)	Baugröße
Mit Filter	Ohne Filter				
N/A	ODE-3-110023-101#		0.5	2.3	1
N/A	ODE-3-110043-101#		1	4.3	1
N/A	ODE-3-210058-104#		1.5	5.8	2

200 – 240V ± 10 % - einphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang					
Modellnummer		kW	HP	Ausgangsstrom (A)	Baugröße
Mit Filter	Ohne Filter				
ODE-3-120023-1F1#	ODE-3-120023-101#	0.37	0.5	2.3	1
ODE-3-120043-1F1#	ODE-3-120043-101#	0.75	1	4.3	1
ODE-3-120070-1F1#	ODE-3-120070-101#	1.5	2	7	1
ODE-3-220070-1F4#	ODE-3-220070-104#	1.5	2	7	2
ODE-3-220105-1F4#	ODE-3-220105-104#	2.2	3	10.5	2
ODE-3-320153-1F4#	ODE-3-320153-104#	4.0	5	15.3	3

200 – 240V ± 10 % - dreiphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang					
Modellnummer		kW	HP	Ausgangsstrom (A)	Baugröße
Mit Filter	Ohne Filter				
ODE-3-120023-3F1#	ODE-3-120023-301#	0.37	0.5	2.3	1
ODE-3-120043-3F1#	ODE-3-120043-301#	0.75	1	4.3	1
ODE-3-120070-3F1#	ODE-3-120070-301#	1.5	2	7	1
ODE-3-220070-3F4#	ODE-3-220070-304#	1.5	2	7	2
ODE-3-220105-3F4#	ODE-3-220105-304#	2.2	3	10.5	2
ODE-3-320180-3F4#	ODE-3-320180-304#	4.0	5	18	3
ODE-3-320240-3F4#	ODE-3-320240-304#	5.5	7.5	24	3
ODE-3-420300-3F4#	ODE-3-420300-304#	7.5	10	30	4
ODE-3-420460-3F4#	ODE-3-420460-304#	11	15	46	4

380 – 480V ± 10 % - dreiphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang					
Modellnummer		kW	HP	Ausgangsstrom (A)	Baugröße
Mit Filter	Ohne Filter				
ODE-3-140022-3F1#	ODE-3-140022-301#	0.75	1	2.2	1
ODE-3-140041-3F1#	ODE-3-140041-301#	1.5	2	4.1	1
ODE-3-240041-3F4#	ODE-3-240041-304#	1.5	2	4.1	2
ODE-3-240058-3F4#	ODE-3-240058-304#	2.2	3	5.8	2
ODE-3-240095-3F4#	ODE-3-240095-304#	4	5	9.5	2
ODE-3-340140-3F4#	ODE-3-340140-304#	5.5	7.5	14	3
ODE-3-340180-3F4#	ODE-3-340180-304#	7.5	10	18	3
ODE-3-340240-3F4#	ODE-3-340240-3042	11	15	24	3
ODE-3-440300-3F4#	ODE-3-440300-3042	15	20	30	4
ODE-3-440390-3F4#	ODE-3-440390-3042	18.5	25	39	4
ODE-3-440460-3F4#	ODE-3-440460-3042	22	30	46	4

HINWEIS

Bei nicht geschalteten IP66-Einheiten ersetzen Sie „#“ durch „A“
 Bei geschalteten IP66-Einheiten ersetzen Sie „#“ durch „B“

3. Mechanische Installation

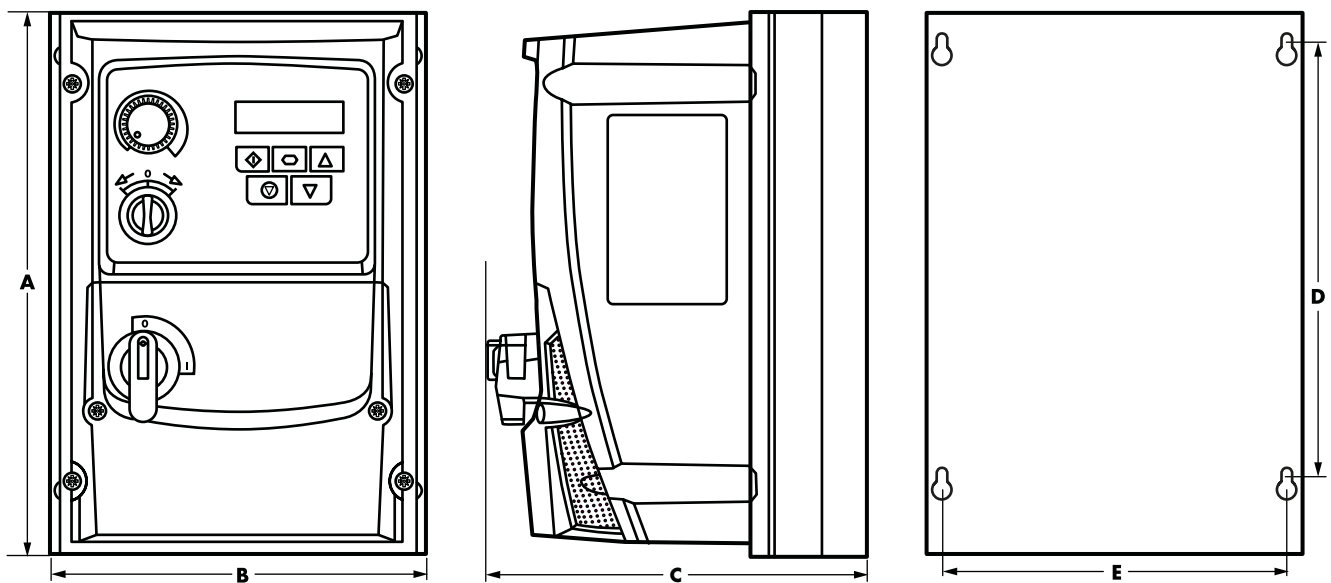
3.1. Allgemeines

- Der Optidrive-Umrichter muss senkrecht auf einer ebenen, flammwidrigen und vibrationsfreien Montagefläche unter Verwendung der integrierten Montagebohrungen installiert werden.
- Lagern Sie niemals brennbare Materialien in der Nähe des Umrichters.
- Gewährleisten Sie, dass die Kühlluftzwischenräume stets frei bleiben, wie beschrieben im Abschnitt 3.4. Leitlinien für die Montage (IP66-Einheiten).
- Die Umgebungstemperatur des Optidrive-Umrichters darf die angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten, wie ausgeführt in Abschnitt 10.1. Umgebungsbedingungen.

3.2. UL-konforme Installation

Siehe Abschnitt 10.4. Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität auf Seite 52 finden Sie zusätzliche Infos zu UL-gerechten Installationen.

3.3. Mechanische Abmessungen - IP66 (NEMA 4x) Einheiten in Gehäusen



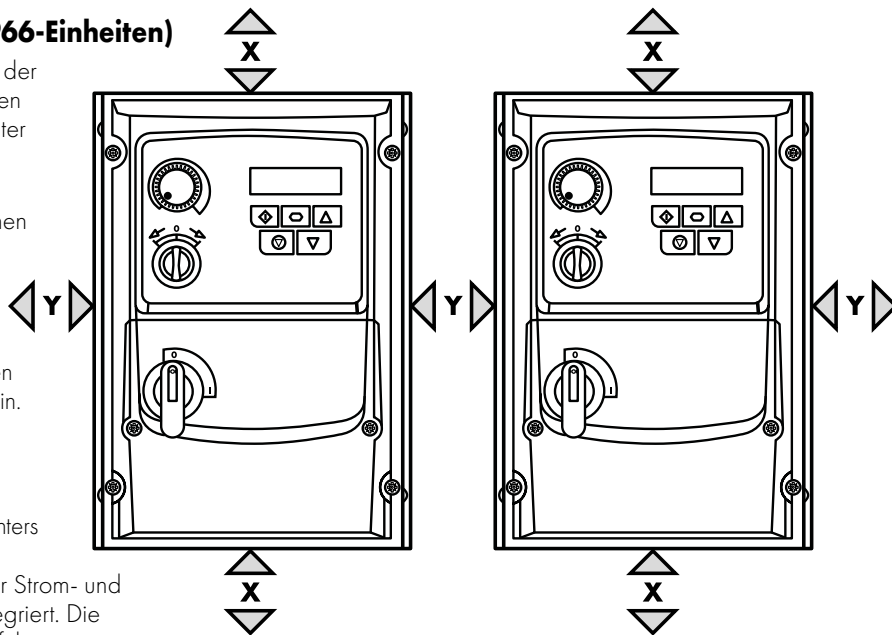
Umrichtergröße	A		B		C		D		E		Gewicht	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	kg	lb
1	232.0	9.13	161.0	6.34	162.0	6.37	189.0	7.44	148.5	5.85	2.5	5.5
2	257.0	10.12	188.0	7.40	182.0	7.16	200.0	7.87	176.0	6.93	3.5	7.7
3	310.0	12.20	211.0	8.30	238.0	9.37	251.5	9.90	197.5	7.78	7.0	15.4
4	360.0	14.17	240.0	9.44	275.0	10.82	300.0	11.08	226.0	8.89	9.5	20.9

Montageschrauben	
Baugröße	
Alle Baugrößen	4 x M4 (#8)

Anzugsmomente		
Baugröße	Steuerklemmen	Versorgungsklemmen
1, 2, 3	0.8 Nm (7 lb-in)	1.5 Nm (13 lb-in)
4	0.8 Nm (7 lb-in)	4.1 Nm (36.5 lb-in)

3.4. Leitlinien für die Montage (IP66-Einheiten)

- Stellen Sie vor der Montage sicher, dass der gewählte Installationsort die angegebenen Umgebungsbedingungen für den Umrichter erfüllt, wie beschrieben in Abschnitt 10.1. Umgebungsbedingungen.
- Der Umrichter ist senkrecht auf einer ebenen Oberfläche zu installieren. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Mindest-Montageabstände sind einzuhalten.
- Installationsort und Befestigungsmittel sollten für das Gewicht der Umrichter geeignet sein.
- Markieren Sie die Bohrlöcher, indem Sie entweder den Umrichter als Schablone oder die o.a. Abmessungen verwenden.
- Zur Einhaltung der Schutzklasse des Umrichters müssen geeignete Kabeldurchführungen verwendet werden. Die Aussparungen für Strom- und Motorkabel sind bereits ins Gehäuse integriert. Die empfohlenen Größen für die Kabeldurchführungen finden Sie unten. Durchführungen für Steuerkabel können je nach Anforderungen gebohrt werden.
- Der Montageort sollte schwingungsfrei sein.
- Montieren Sie den Umrichter niemals in Bereichen mit übermäßiger Feuchtigkeit, in der Luft befindlichen aggressiven Chemikalien oder potenziell gefährlichen Staubpartikeln.
- Das Gerät nicht in der Nähe von Wärmequellen mit hoher Abstrahlung installieren.
- Den Umrichter niemals direkter Sonneneinstrahlung aussetzen. Falls notwendig, einen geeigneten Sonnenschutz installieren.
- Der Montageort muss frostgeschützt sein.
- Achten Sie darauf, den Luftfluss durch den Kühlkörper des Umrichters nicht einzuschränken. Der Umrichter erzeugt eine hohe Wärme, die auf natürliche Weise abgeleitet werden muss. Aus diesem Grund muss das Gerät mit ausreichendem Abstand zu festen Gegenständen installiert werden.
- Wenn der Standort extremen Umgebungsdruck- und Temperaturschwankungen unterliegt, ist in der Durchführungsplatte ein geeignetes Druckausgleichsventil zu installieren.



HINWEIS Wenn der Umrichter für einen Zeitraum von mehr als 2 Jahren gelagert wurde, müssen vor einem erneuten Betrieb die Zwischenkreiskondensatoren neu reformiert werden.

Umrichtergröße	X oberhalb und unterhalb		Y beide Seiten		Umrichtergröße	Durchmesser für Kabeldurchführungen		
	mm	in	mm	in		Netzkabel	Motorkabel	Steuerkabel
1	200	7.87	10	0.39	1	M20 (PG13.5)	M20 (PG13.5)	M20 (PG13.5)
2	200	7.87	10	0.39	2	M25 (PG21)	M25 (PG21)	M20 (PG13.5)
3	200	7.87	10	0.39	3	M25 (PG21)	M25 (PG21)	M20 (PG13.5)
4	200	7.87	10	0.39	4	M32 (PG29)	M32 (PG29)	M20 (PG13.5)

HINWEIS Oben genannte Werte sind nur Richtwerte und die Betriebsumgebungstemperatur des Umrichters darf die Grenzwerte in Abschnitt 10.1 Umgebungsbedingungen NIEMALS über- oder unterschreiten.

3.5. Durchführungsplatte und Verriegelung

Zur Aufrechterhaltung der entsprechenden IP/NEMA-Schutzart ist ein geeignetes Kabelverschraubungssystem zu verwenden. Die Durchführungsplatte besitzt vorgeformte Löcher für die Kabeldurchführung von Leistungs- und Motoranschlüssen, die geeignet sind für Kabeldurchführungen wie in der folgenden Tabelle dargestellt. Wo zusätzliche Löcher erforderlich sind, können diese in geeigneter Größe gebohrt werden. Bitte bohren Sie vorsichtig, um zu verhindern, dass Bohrspäne/Partikel im Produkt zurückbleiben.

Kabeldurchführungen – empfohlene Lochgrößen/Typen:

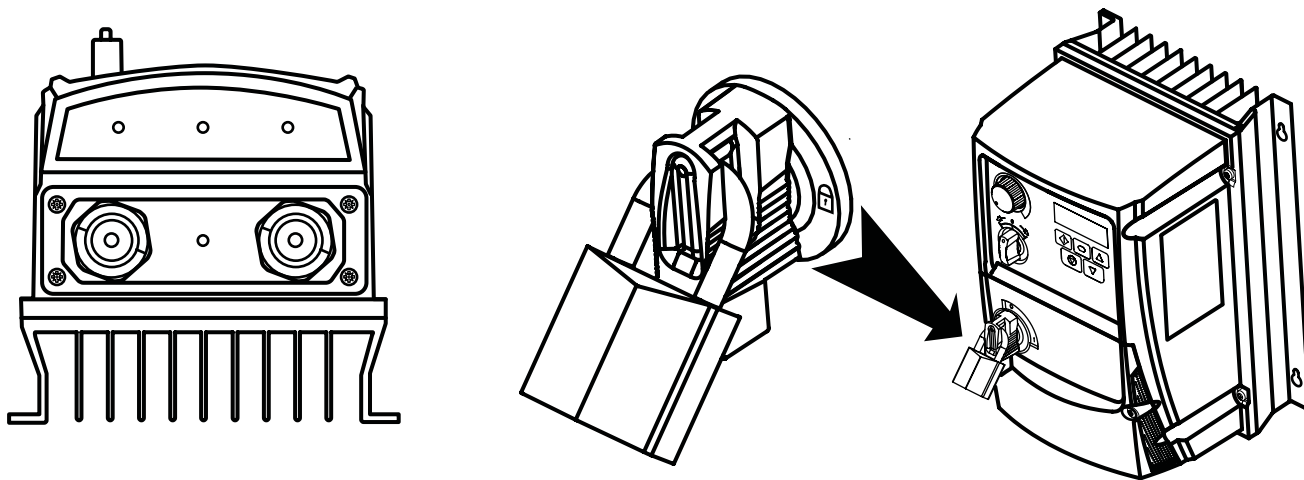
Umrichtergröße	Netz- und Motorkabel		
	Lochgröße	Metrische Verschraubung	PG-Verschraubung
Baugröße 1	22	M20	PG13.5
Baugrößen 2 und 3	29	M25	PG21
Baugröße 4	40	M40	PG29

- Ein UL-konformer Eintrittsschutz („Typ“) ist nur dann gegeben, wenn die Kabel mittels einer/eines UL-anerkannten Durchführbuchse bzw. Einführstutzens für ein flexibles Rohrsystem installiert werden, das den erforderlichen Schutzgrad erfüllt.
- Bei Elektroinstallationsrohrsystemen müssen alle Durchführungen die per NEC vorgeschriebenen Werte aufweisen.
- Nicht für die Installation mit starren Kabelrohrsystemen vorgesehen.

Netztrennschalter und Verriegelung

Bei geschalteten Modellen lässt sich der Netztrennschalter mithilfe eines standardmäßigen 20 mm-Vorhängeschlosses (nicht im Lieferumfang enthalten) in „Off“ (Aus)-Stellung verriegeln.

IP66 / NEMA 4X Durchführungsplatte IP66 / NEMA 4X – Verriegelung der Einheit

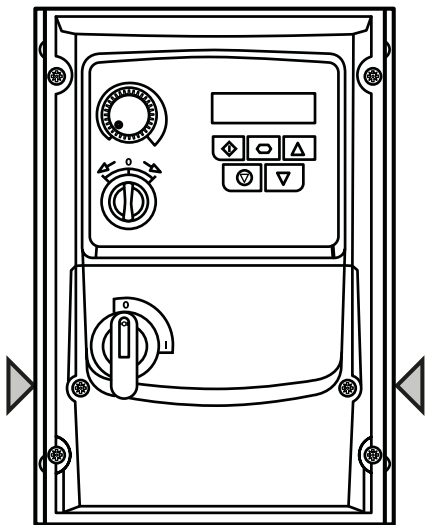


3.6. Entfernen der Anschlussabdeckung

Für den Zugriff auf die Anschlussklemmen muss die vordere Abdeckung des Umrichters wie dargestellt entfernt werden.

IP66 / NEMA 4X – Einheiten

Das Entfernen der Schrauben an der Vorderseite des Produktes erlaubt den Zugriff auf die Anschlussklemmen, wie unten dargestellt.



3.7. Routinemäßige Wartung

Der Umrichter ist in den Routinewartungsplan zu integrieren, um stets optimale Betriebsbedingungen zu gewährleisten. Dazu gehören folgende Aspekte:

- Die Umgebungstemperatur muss gleich dem oder niedriger als der Wert sein, der angegeben wird im Abschnitt 10.1. Umgebungsbedingungen.
- Die Lüfter des Kühlkörpers (falls montiert) drehen sich ohne Probleme und sind staubfrei.
- Das Gehäuse, in dem der Umrichter installiert ist, muss frei von Staub und Kondensation sein; außerdem sollten Lüfter und Luftfilter auf einen korrekten Luftstrom überprüft werden.

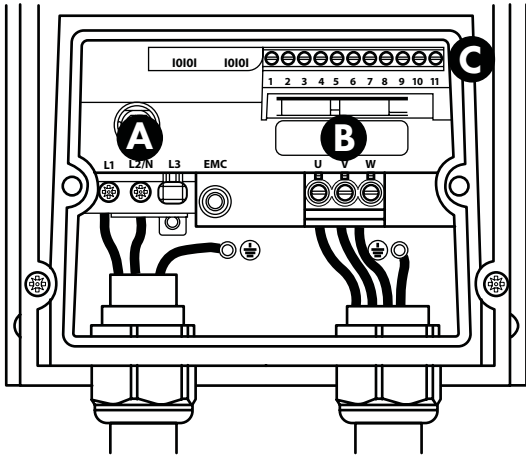
Außerdem sollten alle elektrischen Anschlüsse überprüft werden, um sicherzustellen, dass alle Schraubanschlüsse fest angezogen sind und die Versorgungsleitungen keine Anzeichen von Hitzeschäden aufweisen.

4. Stromversorgung & Steuerkabel

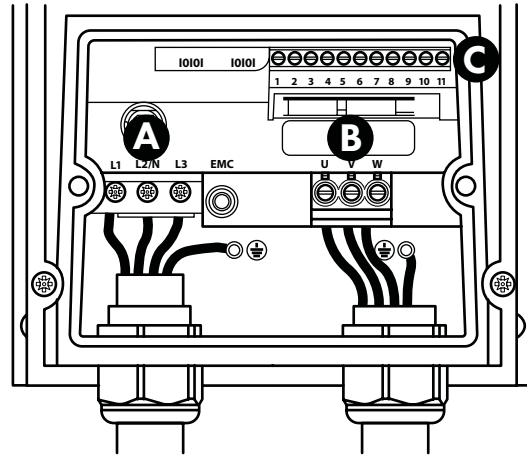
4.1. Anschlusspositionen

4.1.1. Anschlusspositionen – Baugröße 1

Einphasige Versorgung

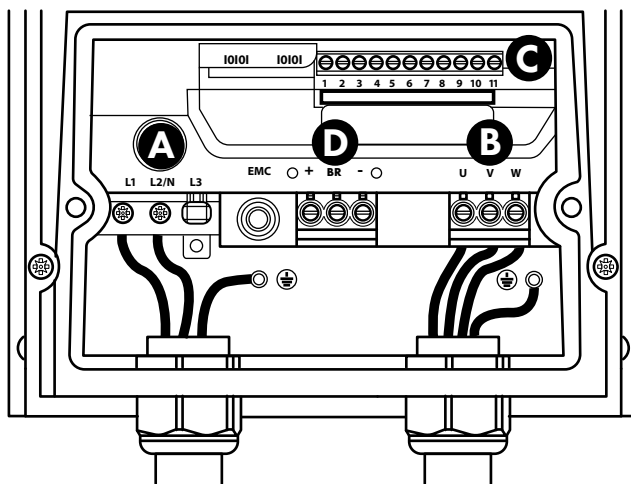


Dreiphasige Versorgung

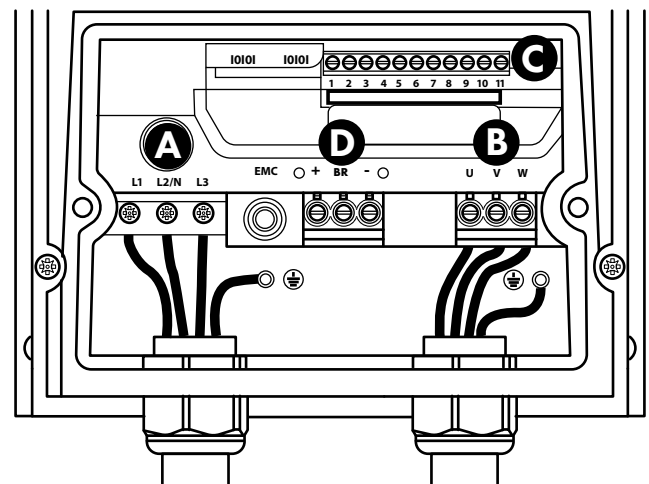


4.1.2. Anschlusspositionen – Baugrößen 2, 3 und 4

Einphasige Versorgung



Dreiphasige Versorgung



A – Stromversorgungsanschlusses - siehe Abschnitt 4.4. Stromversorgungsanschlüsse für mehr Informationen

B – Motoranschlusses - siehe Abschnitt 4.5. Motoranschlüsse für mehr Informationen

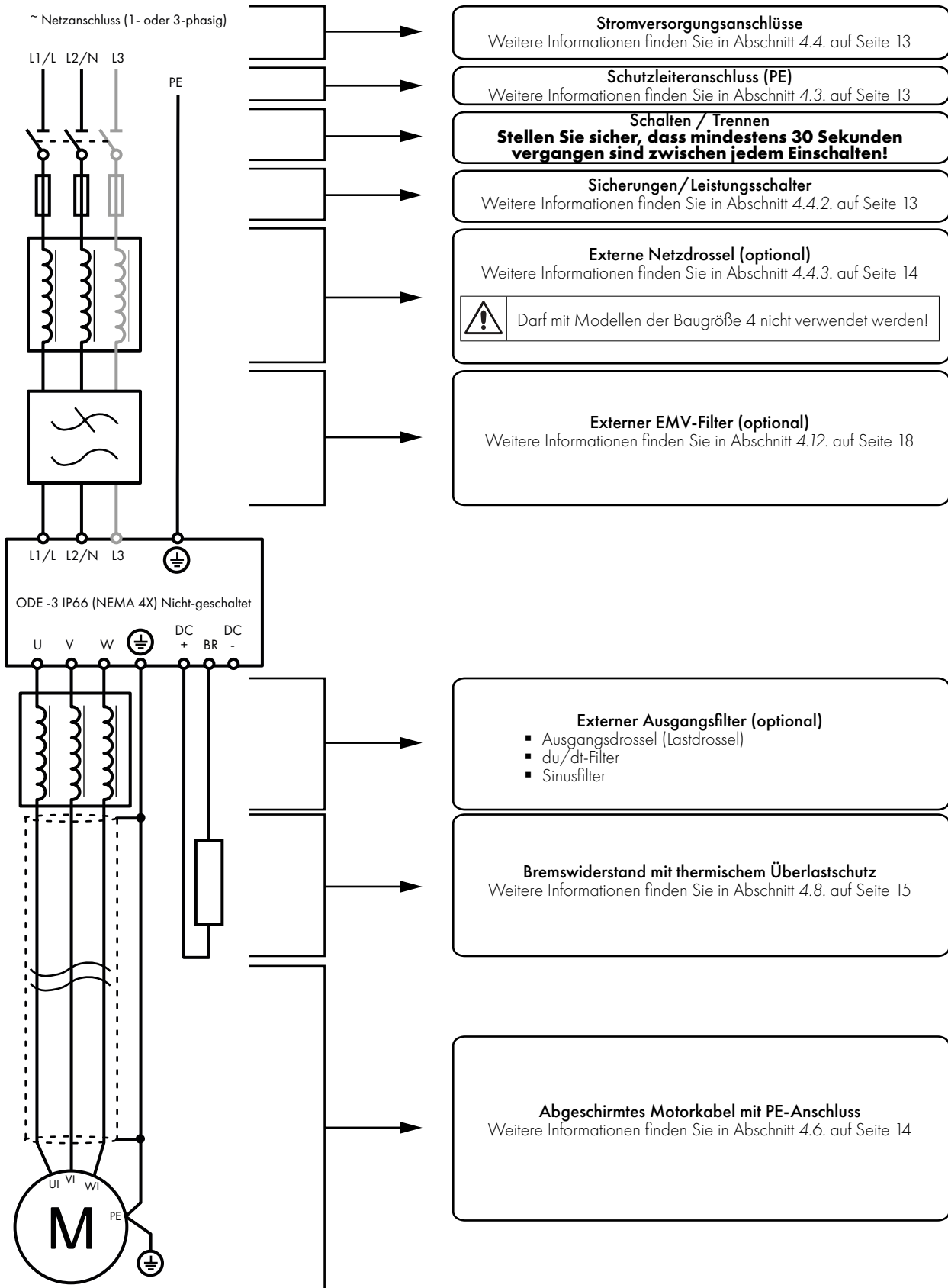
C – Steueranschlüsse - siehe Abschnitt 4.10. Steuerklemmenanschlüsse für mehr Informationen

D – Bremswiderstand - siehe Abschnitt 4.13. Optionaler Bremswiderstand für mehr Informationen

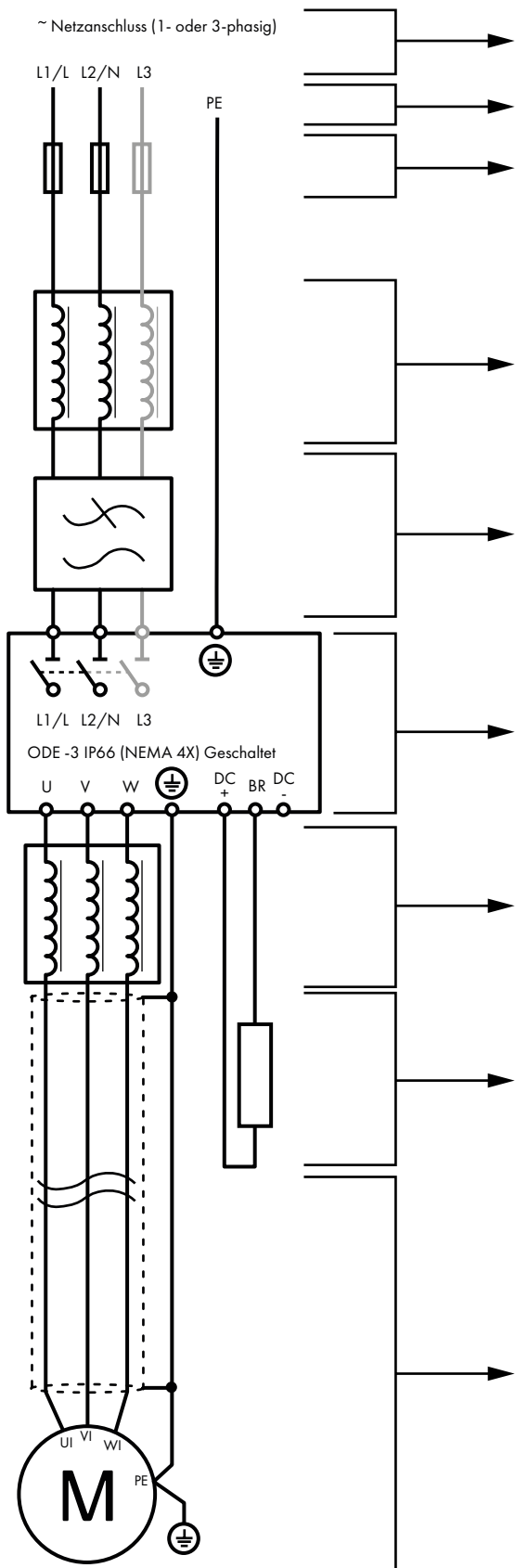
4.2. Anschlussplan

All power terminal locations are marked directly on the product. DC+/BR/DC- terminals are not available on Size 1 models.

4.2.1. IP66 (Nema 4X) Non-Switched Einheiten



4.2.2. Electrical Power Connections – IP66 (NEMA 4X) Switched Models



- Stromversorgungsanschlüsse**

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.4. auf Seite 13
- Schutzleiteranschluss (PE)**

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.3. auf Seite 13
- Sicherungen/Leistungsschalter**

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.4.2. auf Seite 13

- Externe Netzdrossel (optional)**

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.4.3. auf Seite 14

Darf mit Modellen der Baugröße 4 nicht verwendet werden!
- Externer EMV-Filter (optional)**

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.12. auf Seite 18
- Integrierter Netztrennschalter**

Stellen Sie sicher, dass mindestens 30 Sekunden zwischen den einzelnen Einschaltungen liegen!
- Externer Ausgangsfilter (optional)**

 - Ausgangsdrossel (Lastdrossel)
 - du/dt-Filter
 - Sinusfilter
- Bremswiderstand mit thermischem Überlastschutz**

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.8. auf Seite 15

- Abgeschirmtes Motorkabel mit PE-Anschluss**

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.6. auf Seite 14

4.3. Schutzleiteranschluss (PE)

Erdungsrichtlinien

Die Erdungsklemme jedes Optidrive Umrichters muss einzeln und DIREKT an die Erdungssammelschiene (über den Filter, wenn installiert) angeschlossen werden. Die Erdungsanschlüsse des Optidrive Umrichters dürfen dabei nicht von einem Umrichter zum anderen bzw. zu einem anderen Gerät bzw. von einem solchen ausgehend durchgeschleift werden. Die Erdschleifenimpedanz muss den jeweiligen regionalen Sicherheitsvorschriften entsprechen. Zur Einhaltung der UL-Vorschriften müssen für alle Erdverbindungen UL-konforme Ringkabelschuhe verwendet werden.

Die Erdung des Umrichters muss mit der Systemerdung verbunden werden. Die Erdungsimpedanz muss den Anforderungen der nationalen und lokalen Sicherheitsrichtlinien und/oder elektrischen Kodizes der Industrie entsprechen. Die Unversehrtheit aller Erdungsanschlüsse ist regelmäßig zu überprüfen.

Schutzleiter

Der Querschnitt des Schutzleiters muss mindestens gleich dem Querschnitt der Netzanschlussleitung sein.

Sicherheitserdung

Hierbei handelt es sich um die gesetzlich vorgeschriebene Schutzerdung für den Umrichter. Einer dieser Punkte muss mit Stahl eines benachbarten Gebäudes (Balken, Träger), einem Erdspieß im Boden oder einer Stromschiene verbunden werden. Die Erdungspunkte müssen den Anforderungen der jeweils geltenden nationalen und regionalen industriellen Sicherheitsvorschriften und/oder elektrischen Vorschriften entsprechen.

Motorerdung

Die Motorerdung muss mit einer der Erdungsklemmen des Umrichters verbunden werden.

Erdschlussüberwachung

Alle Umrichter können einen Ableitstrom gegen Erde verursachen. Optidrive-Umrichter wurden gemäß internationalen Normen für den geringstmöglichen Ableitstrom entwickelt. Die Stromstärke hängt dabei von Länge und Typ des Motorkabels, der effektiven Taktfrequenz, den verwendeten Erdungsanschlüssen sowie dem installierten EMV-Filter ab. Bei Verwendung eines Fehlerstrom-Schutzschalters (FI-Schalter) gelten folgende Bedingungen:

- Es ist ein Gerät vom Typ B zu verwenden.
- Das Gerät muss für den Schutz von Ausrüstungen mit einem Gleichstromanteil im Ableitstrom geeignet sein.
- Für jeden Optidrive-Umrichter ist jeweils ein Fehlerstrom-Schutzschalter zu verwenden.

Schirmanschluss (Kabelschirm)

Die Klemme für die Sicherheitserdung bietet einen Erdungspunkt für die Kabelabschirmung des Motors. Die Kabelabschirmung des Motors, der an diese Klemme angeschlossen ist (Antriebsseite), muss auch mit dem Motorrahmen (Motorseite) verbunden werden. Verwenden Sie einen Schirmanschluss oder eine EMI-Klemme, um den Schirm mit dem Schutzleiteranschluss zu verbinden.

4.4. Stromversorgungsanschlüsse

4.4.1. Kabelauswahl

- Für eine einphasige Versorgung sollte die Stromversorgung an die Klemmen L1/L und L2/N angeschlossen werden.
- Für eine dreiphasige Versorgung sollte die Stromversorgung an die Klemmen L1, L2 und L3 angeschlossen werden. Die Phasenfolge ist hier nicht von Bedeutung.
- Zwecks Einhaltung der CE EMV-Vorschriften siehe Abschnitt 4.12. EMC-konforme Installation auf Seite 18.
- Gemäß IEC61800-5-1 ist eine ortsfeste Installation mit einer geeigneten Trennvorrichtung gefordert, die zwischen dem Optidrive-Umrichter und der AC-Stromquelle installiert ist. Die Trennvorrichtung muss den örtlichen Sicherheitsnormen (z. B. in Europa die Maschinenrichtlinie EN60204-1) entsprechen.
- Alle Kabel sind entsprechend den örtlichen Vorschriften zu bemessen. Richtlinien zu den maximalen Abmessungen finden sich in Abschnitt 10.2. Bemessungstabellen.

4.4.2. Auswahl von Sicherungen/Leistungsschaltern

- Zum Schutz des Eingangsstromkabels sind geeignete Sicherungen zu installieren, gemäß den Daten in Abschnitt 10.2. Bemessungstabellen. Alle Sicherungen müssen den geltenden örtlichen Vorschriften entsprechen. Im Allgemeinen sind Sicherungen vom Typ gG (IEC 60269) oder UL-Typ-J ausreichend, in manchen Fällen können aber auch solche vom Typ aR erforderlich sein. Die Ansprechzeit der Sicherungen muss unter 0,5 Sekunden liegen.
- Wenn die lokalen Richtlinien dies erlauben, können anstatt Sicherungen auch Leitungsschutzschalter vom Typ B MCB mit gleichen Werten verwendet werden, vorausgesetzt das Schaltvermögen ist für die Installation ausreichend.
- Der maximal zulässige Kurzschlussstrom der Optidrive-Versorgungsspannungsklemmen gemäß IEC60439-1 beträgt 100 kA.

4.4.3. Optionale Eingangsdrossel

- Die Eingangsdrossel nicht mit Modellen der Baugröße 4 verwenden!
- Es wird empfohlen, bei Umrichtern der Baugrößen 1, 2 und 3, bei denen einer oder mehrere der folgenden Umstände auftreten, eine optionale Eingangsdrossel in der Netzleitung zu installieren:
 - Die eingehende Netzimpedanz ist niedrig oder der Fehler-/Kurzschlussstrom ist hoch.
 - Die Versorgung ist anfällig für Spannungseinbrüche oder partielle Stromausfälle.
 - Das Netz weist eine Phasenasymmetrie (dreiphasige-Umrichter) auf.
 - Die Stromversorgung des Umrichters erfolgt über eine Sammelschiene oder ein Bürstengetriebe (üblicherweise Brückenkräne).
- Für alle anderen Installationen wird eine Eingangsdrossel empfohlen, um den Umrichter vor Störungen der Stromversorgung zu schützen. Die Teilenummern sind in der Tabelle aufgeführt

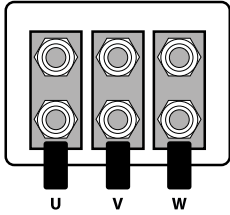
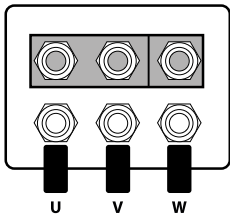
Versorgung	Baugröße	AC-Eingangsimpedanz	AC-Eingangsimpedanz
230 Volt 1 Phase	1		OPT-2-L1016-66
	2		OPT-2-L1025-66
400 Volt 3 Phase	1		OPT-2-L3006-66
	2		OPT-2-L3010-66
	3		OPT-2-L3018-66

4.5. Motoranschlüsse

- Im Gegensatz zum Betrieb direkt über das Versorgungsnetz erzeugen Frequenzumrichter am Motor standesgemäß schnell schaltende Ausgangsspannungen (PWM). Für Motoren, die für den Betrieb mit drehzahlvariablen Antrieben gewickelt wurden, sind keine weiteren vorbeugenden Maßnahmen zu treffen. Falls jedoch die Qualität der Isolierung unbekannt sein sollte, ist der Hersteller des Motors zu kontaktieren, da eventuell vorbeugende Maßnahmen notwendig sind.
- Der Motor ist über ein geeignetes Drei- oder Vierleiterkabel an die Klemmen U, V und W des Optidrive-Umrichters anzuschließen. Bei Verwendung eines Dreileiterkabels, bei dem die Schirmung als Erdleiter funktioniert, muss diese mindestens den gleichen Querschnitt aufweisen wie der Phasenleiter, wenn sie aus dem gleichen Material besteht. Wenn Vierleiterkabel verwendet werden, muss der Erdleiter mindestens den Querschnitt der Phasenleiter besitzen und aus dem gleichen Material bestehen.
- Die Motorerdung muss mit einer der Erdungsklemmen des Umrichters verbunden werden.
- Maximal zulässige Motorkabellänge für alle Modelle: 100 Meter geschirmt bzw. 150 Meter ungeschirmt.
- Wo mehrere Motoren über parallele Kabel mit einem einzelnen Umrichter verbunden sind, **muss** eine Ausgangsdrossel installiert werden.

4.6. Anschlüsse des Motorklemmenkastens

Installieren Sie keinerlei mechanischen oder elektromechanischen Schaltgeräte zwischen Umrichter und Motor. Wo nahe am Motor ein Trennschalter installiert ist, sollte dieser mit der Umrichtersteuereinheit verriegelt sein, um sicherzustellen, dass der Umrichter bei isoliertem Motor deaktiviert ist. Die meisten Allzweckmotoren sind für den Betrieb mit einer dualen Spannungsversorgung gewickelt. Entsprechende Angaben finden sich auf dem Typenschild des Motors. Die Betriebsspannung wird normalerweise als STERN- oder DREIECKS-Konfiguration bei der Installation des Motors ausgewählt. Die STERN-Variante bietet stets den höheren Spannungswert von beiden.

Eingangsspannung	Spannungen gemäß Typenschild		Anschluss
230	230 / 400	Dreieck Δ	
400	400 / 690		
400	230 / 400	Stern λ	

4.7. Verkabelung der Steuerklemmen

- Alle analogen Signalkabel müssen ausreichend abgeschirmt sein. Es werden deshalb verdrehte Doppelkabel empfohlen.
- Alle Strom- und Steuerkabel sind, wo möglich, getrennt und in keinem Fall parallel zu verlegen.
- Für Signalpegel verschiedener Spannungen, z. B. 24 V DC und 110 V AC, darf nicht das gleiche Kabel verwendet werden.
- Das maximale Anzugsdrehmoment für Steuerklemmen beträgt 0,5 Nm.
- Durchmesser für die Kabeleinführung der Steuerleitung: 0,05 – 2,5 mm²/30 – 12 AWG.

4.8. Verwendung des Rückwärtslaufs/0/Vorwärtslauf-Wahlschalters (nur geschaltete Version)

Durch Anpassung der Parametereinstellungen kann der Optidrive für verschiedene Anwendungen, und nicht nur für Vorwärts- oder Rückwärtslauf, konfiguriert werden. Dies könnte üblicherweise für Hand-/Aus-/Auto-Anwendungen (auch bekannt als Lokal-/Fernsteuerung) für die HVAC- und Pumpenindustrie der Fall sein. Der integrierte Schalter wird parallel mit Umrichterklammer 2 (T2) und 3 (T3) als Digitaleingang 1 und 2 betrieben. Der Schalter ist per Standard aktiviert.

4.8.1. Eingebauter Schalter deaktivieren

Bei Bedarf kann der eingebaute Steuerschalter mit der folgenden Methode deaktiviert werden:

- 1) Vergewissern Sie sich, dass der Antrieb gestoppt ist (Anzeige zeigt "Stop").
- 2) Aktivieren Sie den erweiterten Parameterzugriff, indem Sie den richtigen Wert in P-14 (Standardmäßig: 201) einstellen.
- 3) Scrollen Sie nach unten zu Parameter P-00 (Anzeige zeigt P-00).
- 4) Halten Sie die STOP-Taste länger als 1 Sekunde gedrückt. Der Antrieb zeigt die Meldung "Lc-OFF" oder "Lc-On" oder "Altern" an.
- 5) Wählen Sie mit den Tasten "AUF" oder "AB" die Option:
 - o "Lc-OFF" bedeutet, dass der integrierte Schalter aktiviert ist.
 - o „Lc-On“ bedeutet, dass der Schalter gesperrt / deaktiviert ist.
 - o "Altern" bedeutet, dass die Drehrichtungsumkehr über den eingebauten Schalter deaktiviert ist (kann über das an DI1 angeschlossene externe Freigabesignal entsperrt werden) - Klemme 2).
- 6) Drücken Sie die STOP-Taste erneut, um das Menü zu verlassen.

Schalter links		Schalter Mitte		Schalter rechts		
DI1	DI2	DI1	DI2	DI1	DI2	
1	1	0	0	1	0	Lc-Off
0	0	0	0	0	0	Lc-On
0	1	0	0	1	0	Altern

HINWEIS Die nachfolgende Tabelle zeigt die Standardeinstellung „Lc-Off“

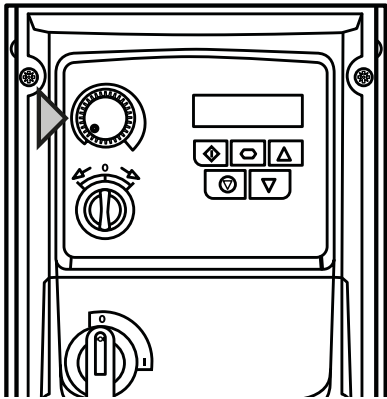
Schalterposition			Einzustellende Parameter		HINWEIS				
Schalter links	Schalter Mitte	Schalter rechts	P-12	P-15					
Rückwärtslauf	STOPP	Vorwärtslauf	0	0	Werksseitige Standardkonfiguration Vorwärts- oder Rückwärtslauf mit Drehzahlsteuerung durch lokales Potentiometer				
STOPP	STOPP	Vorwärtslauf	0	5,7	Vorwärtslauf mit Drehzahlsteuerung durch lokalen POT Rückwärtslauf - deaktiviert				
Voreingestellte Drehzahl 1	STOPP	Vorwärtslauf	0	1	Vorwärtslauf mit Drehzahlsteuerung durch lokalen POT Voreingestellte Drehzahl 1 bietet eine in P-20 eingestellte Drehzahl mit „Rütteln“				
Rückwärtslauf	STOPP	Vorwärtslauf	0	6, 8	Vorwärts- oder Rückwärtslauf mit Drehzahlsteuerung durch lokalen POT Hand-Betrieb - Drehzahlsteuerung durch lokales Potentiometer				
Auto-Betrieb	STOPP	Hand-Betrieb	0	4	Auto-Betrieb - Drehzahlsteuerung mittels Analogeingang 2, z. B. per SPS mit einem 4-20 mA-Signal.				
Betrieb mit Drehzahlsteuerung	STOPP	Betrieb mit PI-Steuerung	5	1	Bei der Drehzahlsteuerung wird die Drehzahl durch das lokale Potentiometer geregelt Bei der PI-Steuerung regelt das lokale Potentiometer den PI-Sollwert				
Betrieb mit voreingestellter Drehzahlsteuerung	STOPP	Betrieb mit PI-Steuerung	5	0, 2, 4, 5, 8..12	Bei voreingestellter Drehzahlsteuerung wird die voreingestellte Drehzahl mit P-20 festgelegt Bei der PI-Steuerung kann der PI-Sollwert per Potentiometer geregelt werden (P-44=1)				
Hand-Betrieb	STOPP	Auto-Betrieb	3	6	Hand-Betrieb - Drehzahl durch lokalen POT gesteuert Auto - Drehzahlsollwert vom Modbus				
Hand-Betrieb	STOPP	Auto-Betrieb	3	3	Hand-Betrieb - Drehzahlsollwert von voreingestellter Drehzahl 1 (P-20) Auto - Drehzahlsollwert vom Modbus				

HINWEIS Um den Parameter P-15 anpassen zu können, muss der erweiterte Menüzugriff über P-14 eingestellt werden (Standardwert ist 101)

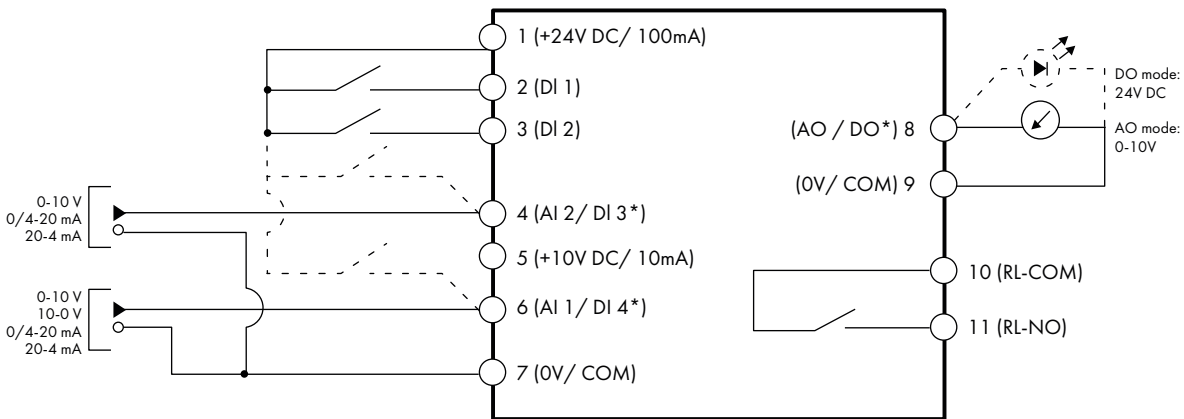
4.9. Verwendung des internen Potentiometers (geschaltete Versionen)

Bei geschalteten Umrichtern kann das integrierte Potentiometer (angezeigt) dazu verwendet werden, das an Analogeingang 1 anliegende Signal und damit auch die Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl) direkt zu steuern.

Um das integrierte Potentiometer als Signalquelle für Analogeingang 1 auszuwählen, stellen Sie P-16 auf 8 In-pot ein.



4.10. Steuerklemmenanschlüsse



HINWEIS

* Gestrichelte Linien zeigen den Anschluss für analoge Eingänge im Digitalmodus an

	Schlüssel		Standardfunktion		Sec.	Page
			Offen	Geschlossen		
1	+24V DC	24 Volt DC-Eingang / DC-Ausgang	+24V DC Versorgung des Umrichters (100 mA)			
2	DI 1	Digitaleingang 1 (Run Enable)	STOPP	BETRIEB		
3	DI 2	Digitaleingang 2	VORWÄRTS	RÜCKWÄRTS		
4	AI 2 / DI 3	Analogeingang 2 / Digitaleingang 3	AI1-Referenz	Voreingestellte Drehzahl 1 (P-20)		
5	+10V DC	+10 Volt DC-Ausgang	+10V DC Versorgung des Umrichters (10 mA)			
6	AI 1 / DI 4	Analogeingang 1 / Digitaleingang 4	Drehzahlsollwert 1 (0-10 V)			
7	0V / COM	0 Volt Gemeinsam	0 V gemeinsam für AI/AO/DI/DO			
8	AO	Analogausgang	Motordrehzahl (0-10 V)			
9	0V / COM	0 Volt Gemeinsam	0 V gemeinsam für AI/AO/DI/DO			
10	RL-COM	Relaisausgang Gemeinsam	Umrichter defekt	Umrichter intakt		
11	RL-NO	Relaisausgang NO-Kontakt				

HINWEIS

Digitaleingänge: Logik hoch = 8-30 V DC (max. 30 V DC)

Analogausgang: 0 – 10 Volt / 4-20 mA (20 mA max.)

Relaisausgang: 6A/250V AC, 5A/30V DC (resistive Last)

4.10.1. Analogausgang

Die Analogausgangsfunktion kann über den Parameter P-25 konfiguriert werden, der in Abschnitt 6.2. Parameterliste auf Seite 23 beschrieben wird.

Der Ausgang bietet je nach Parameterauswahl zwei Betriebsmodi:

- Analogmodus
 - Der Ausgang ist ein 0 – 10 Volt DC Signal, 20 mA max. Laststrom.
- Digitalmodus
 - Der Ausgang ist ein 24 Volt DC Signal, 20 mA max. Laststrom.

4.10.2. Relaisausgang

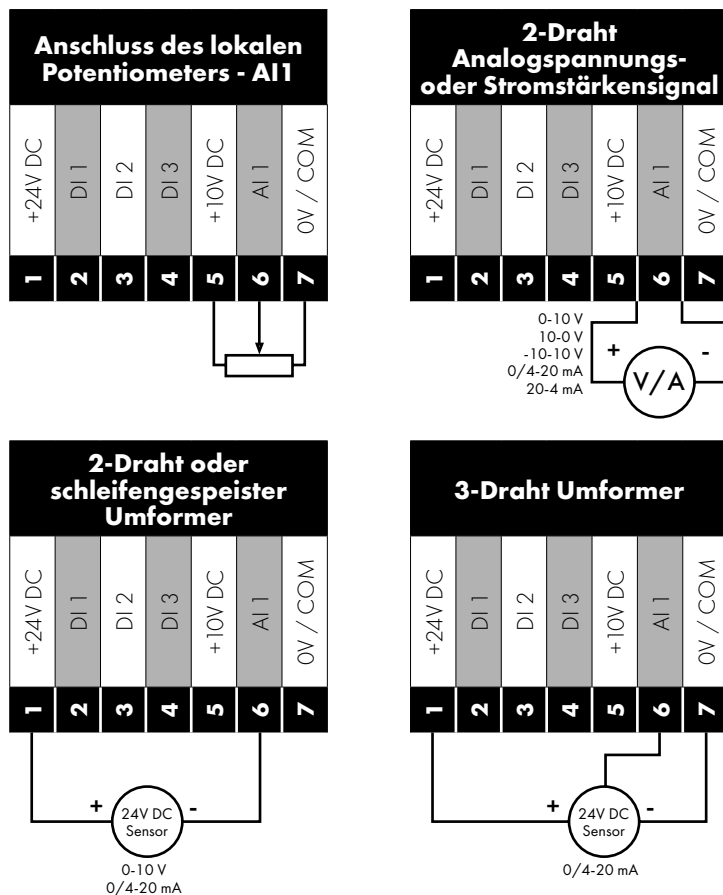
Die Relaisausgangsfunktion kann über den Parameter P-18 konfiguriert werden, der in Abschnitt 6.2. Parameterliste auf Seite 23 beschrieben wird.

4.10.3. Analogeingänge

Es sind zwei Analogeingänge verfügbar, die ggf. auch als Digitaleingänge genutzt werden können. Die Signalfomate werden wie folgt per Parameter ausgewählt:

- Analogeingang 1 Formatauswahl Parameter P-16.
- Analogeingang 2 Formatauswahl Parameter P-47.

Diese Parameter werden in Abschnitt 6.2. Parameterliste auf Seite 23 ausführlich beschrieben.



Die Funktion des Analogeingangs, z. B. für Drehzahlswert oder PID-Istwert, wird über den Parameter P-15 definiert. Die Funktion dieser Parameter und der verfügbaren Optionen wird in Abschnitt 7. Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs auf Seite 40 erläutert.

4.10.4. Digitaleingänge

Es sind bis zu vier Digitaleingänge verfügbar. Die Funktion der Eingänge wird über die Parameter P12 und P-15 definiert, die in Abschnitt 7. Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs auf Seite 40 erläutert werden.

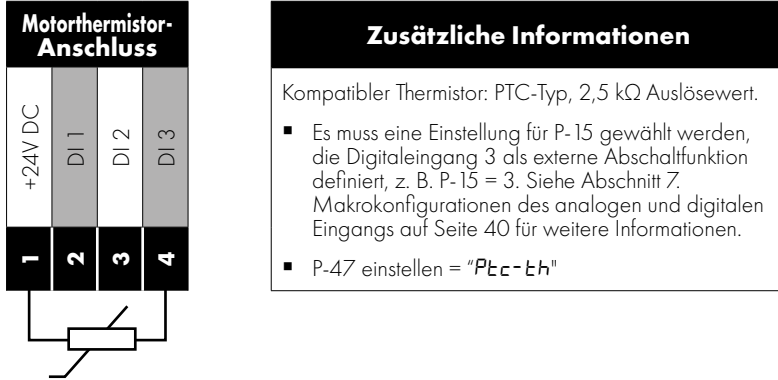
4.11. Thermischer Motorüberlastschutz

4.11.1. Interner thermischer Überlastschutz

Der Umrichter besitzt eine interne Schutzfunktion gegen thermische Motorüberlast. Übersteigt der Wert über einen bestimmten Zeitraum 100 % des in P-08 festgelegten Parameters (z. B. 150 % für 60 Sek.), kommt es zu einer Fehlerabschaltung und der Meldung „I.t-trP“.

4.11.2. Motorthermistors-Anschluss

Wird ein Motorthermistor verwendet, sollte der Anschluss folgendermaßen durchgeführt werden:



Siehe Abschnitt 7. Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs für weitere Informationen zur Konfiguration der Eingangsfunktionen.

4.12. EMC-konforme Installation

Kategorie	Versorgungskabeltyp	Motorkabeltyp	Steuerkabel	Maximal zulässiger Wert Maximale Motorkabellänge
C1 ⁶	Geschirmt ¹	Geschirmt ^{1,5}		1M / 5M ⁷
C2	Geschirmt ²	Geschirmt ^{1,5}	Geschirmt ⁴	5M / 25M ⁷
C3	Ungeschirmt ³	Geschirmt ²		25M / 100M ⁷

- ¹ Ein geschirmtes Kabel für eine Festinstallation mit der jeweils verwendeten Hauptversorgungsspannung. Kabel mit geflochtener oder verdrehter Abschirmung, bei denen der Schirm mindestens 85 % der Kabeloberfläche abdeckt, die eine niedrige HF-Signalimpedanz haben. Eine Installation eines Standardkabels in einem geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist im Allgemeinen ebenfalls zulässig.
- ² Ein geeignetes Kabel mit konzentrischem Schutzleiter für eine Festinstallation mit der jeweils verwendeten Hauptversorgungsspannung. Eine Installation eines Standardkabels in einem geeigneten Stahl- oder Kupferrohr ist im Allgemeinen ebenfalls zulässig.
- ³ Ein geeignetes Kabel für eine Festinstallation mit der jeweiligen Hauptversorgungsspannung. Ein abgeschirmtes Kabel ist nicht erforderlich.
- ⁴ Ein geschirmtes Kabel mit niederohmiger Schirmung. Für Analogsignale wird ein verdrehtes Doppelkabel empfohlen.
- ⁵ Der Kabelschirm sollte mittels einer EMV-gerechten Verschraubung am Motor angeschlossen werden, um eine großflächige Verbindung zum Motorgehäuse herzustellen. Wird der Umrichter in einem Schaltschrank aus Stahl eingebaut, muss der Kabelschirm mit geeigneten EMV-Klammern oder Verschraubungen direkt auf der Montageplatte und so nahe wie möglich am Umrichter befestigt werden. Bei IP66-Umrichtern verbinden Sie die Schirmung des Motorkabels mit der internen Erdungsklemme.
- ⁶ Hier wird lediglich der Standard für leitungsgeführte Emissionen der Kategorie C1 erfüllt. Für die Einhaltung der Kategorie C1 für gestrahlte Emissionen sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Kontaktieren Sie bitte Ihren Vertriebspartner für weitere Unterstützung.
- ⁷ Zulässige Kabellänge mit zusätzlichem externem EMV-Filter.

4.13. Optionaler Bremswiderstand

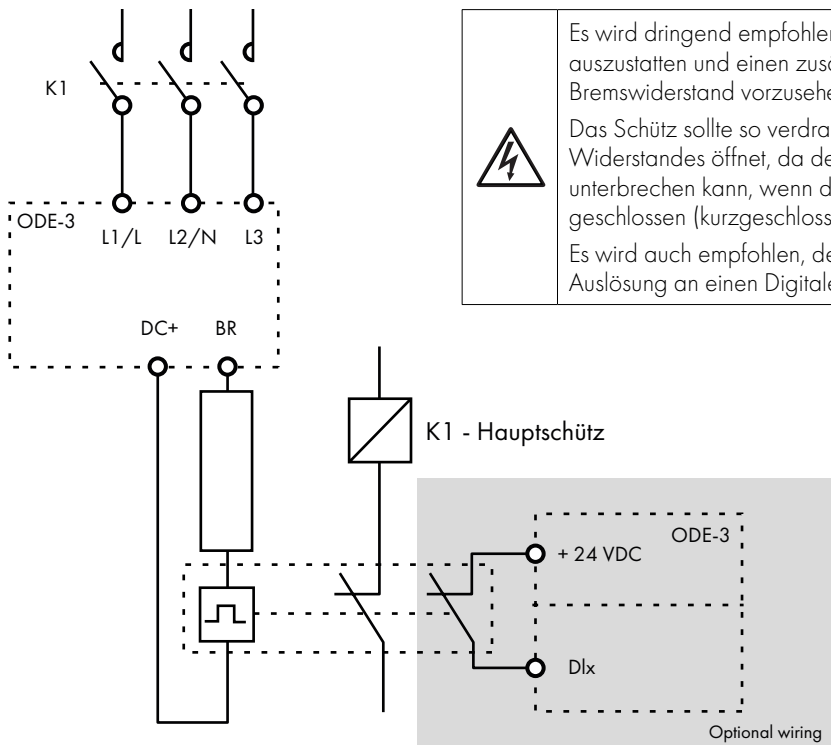
Optidrive E3 Einheiten der Baugröße 2 und größer verfügen über einen integrierten Bremstransistor. So kann bei Anwendungen, die ein höheres Bremsdrehmoment erfordern, ein externer Widerstand an den Umrichter angeschlossen werden.

Der Bremstransistor ist, wie in den Diagrammen im Abschnitt 4.2. Anschlussplan, mit den Klemmen „+“ und „BR“ zu verbinden.

Der Spannungspegel an diesen Klemmen kann 800 V DC überschreiten.
Auch nach dem Trennen von der Hauptversorgung kann der Umrichter noch unter Spannung stehen.
Warten Sie deshalb 10 Minuten nach dem Abschalten, bis die Einheit vollständig entladen ist, und nehmen Sie erst dann Anschlüsse an diesen Klemmen vor.

Geeignete Widerstände bzw. Tipps zu deren Auswahl erhalten Sie von Ihrem Senera Händler. Der Bremswiderstand wird hier über die Einstellung P-34 > 0 aktiviert. Siehe Abschnitt 6. Parameter für weitere Informationen.

Dynamischer Bremstransistor mit thermischem Überlastschutz



Thermischer Überlast-/Bremswiderstand mit internem Übertemperaturschalter

Es wird dringend empfohlen, den Umrichter mit einem Hauptschütz auszustatten und einen zusätzlichen thermischen Überlastschutz für den Bremswiderstand vorzusehen und zu verwenden.

Das Schütz sollte so verdrahtet sein, dass es bei Überhitzung des Widerstandes öffnet, da der Umrichter sonst die Hauptzufuhr nicht unterbrechen kann, wenn der Bremschopper in einer fehlerhaften Situation geschlossen (kurzgeschlossen) bleibt.

Es wird auch empfohlen, den thermischen Überlastschutz als externe Auslösung an einen Digitaleingang des Umrichters anzuschließen.

Der Spannungspegel an diesen Klemmen kann 800 V DC überschreiten.


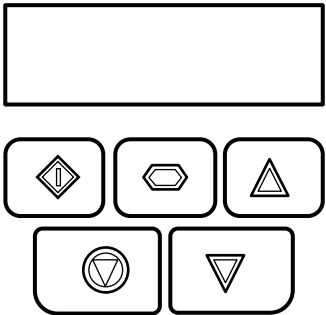




Auch nach dem Trennen von der Hauptversorgung kann der Umrichter noch unter Spannung stehen.

Warten Sie deshalb 5 Minuten nach dem Abschalten, bis die Einheit vollständig entladen ist und nehmen Sie erst dann Anschlüsse an diesen Klemmen vor.

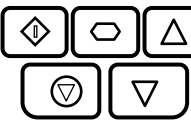
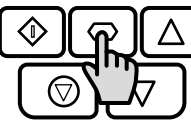
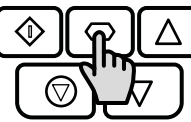
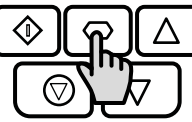
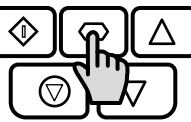
5. Betrieb

5.1. Verwalten des Tastenfelds


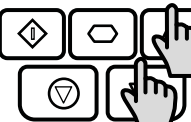
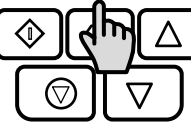

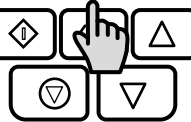

Die Konfiguration des Umrichters bzw. die Überwachung seines Betriebs erfolgt über das Tastenfeld bzw. Display.

	NAVIGATION	Zur Anzeige von Echtzeitdaten, für den Zugriff auf die Parameterkonfiguration und das Speichern von Änderungen.	
	AUF	Zur Erhöhung der Drehzahl im Echtzeitmodus bzw. der Parameterwerte im Bearbeitungsmodus.	
	AB	Zur Verringerung der Drehzahl im Echtzeitmodus bzw. der Parameterwerte im Bearbeitungsmodus.	
	RESET/STOPP	Zum Zurücksetzen nach einer Fehlerabschaltung des Umrichters. Wird im Tastenfeld-Modus zum Stoppen des Umrichters verwendet.	
	START	Wird im Tastenfeld-Modus zum Starten des Umrichters oder zur Umkehrung der Rotationsrichtung verwendet (wenn der bidirektionale Tastenfeld-Modus aktiviert ist).	


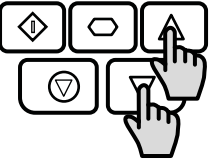
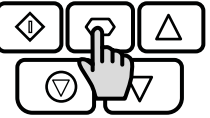
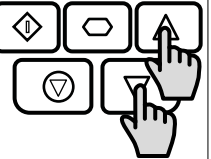
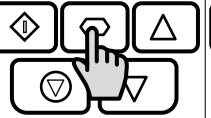
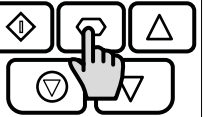
5.2. Betriebsanzeigen

<i>Stop</i>	<i>H 50.0</i>	<i>A 2.3</i>	<i>P 1.50</i>	<i>1500</i>
				
Umrichter gestoppt/deaktiviert	Umrichter ist gestartet/in Betrieb, Display zeigt die Ausgangsfrequenz (Hz)	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken. Das Display zeigt die Motorstromstärke (A) an	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken. Das Display zeigt die Motorleistung (kW) an	Wenn P-10 > 0, die Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken, um die Motordrehzahl (U/Min) anzuzeigen

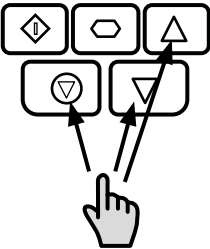
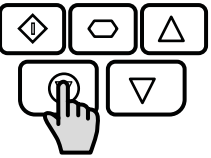
5.3. Änderung von Parametern

<i>Stop</i>	<i>P-01</i>	<i>P-08</i>	<i>10</i>	<i>P-08</i>	<i>P-08</i>
					
Navigationstaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten	Den gewünschten Parameter mit der Auf-/Ab-Taste auswählen	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken	Den Wert mit der Auf-/Ab-Taste anpassen	Maximal 1 Sekunde drücken, um zum Parametermenü zurückzukehren	Für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, um zum Betriebsdisplay zurückzukehren

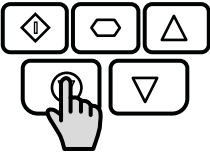
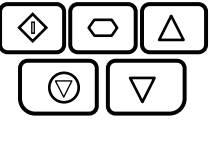
5.4. Nur-Lese-Zugriff auf Parameter

<i>StoP</i>	<i>P-00</i>	<i>P00-01</i>	<i>P00-08</i>	<i>330</i>	<i>StoP</i>
					
Navigationstaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten	P-00 mit der Auf-/Ab-Taste auswählen	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken	Den gewünschten Parameter für den Leszugriff mit der Auf-/Ab-Taste auswählen	Navigationstaste maximal 1 Sekunde drücken, um den Wert anzuzeigen	Navigationstaste für mehr als 2 Sekunden gedrückt halten, um zum Betriebsdisplay zurückzukehren

5.5. Parameterrücksetzung

<i>P-dEF</i>	<i>StoP</i>
	
	Stopp-Taste drücken. Das Display zeigt „ <i>StoP</i> “ an.
Um die Parameterwerte auf ihre werksseitigen Standardeinstellungen zurückzusetzen, halten Sie die Tasten Auf, Ab und Stopp für mehr als 2 Sekunden gedrückt. Das Display zeigt „ <i>P-dEF</i> “ an.	

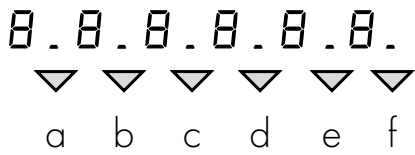
5.6. Fehlerrücksetzung

<i>0-1</i>	<i>StoP</i>
	
Stopp-Taste drücken. Das Display zeigt „ <i>StoP</i> “ an.	

5.7. LED-Display

Optidrive E3 verfügt über ein sechsstelliges LED-Display mit 7 Segmenten. Zur Anzeige bestimmter Warnungen werden folgende Methoden verwendet:

5.7.1 LED Display-Layout



5.7.2 LED Display-Auslegung

LED-Segmente	Verhalten	Bedeutung
a, b, c, d, e, f	Gemeinsam blinkend	Überlast, Motorausgangsstrom übersteigt P-08
a und f	Abwechselnd blinkend	Netzverlust (Eingangs-Wechselspannung entfernt)
a	Blinkend	Notfallmodus aktiv

6. Parameter

6.1. Standardparameter

Der Parametersatz ist gemäß folgender Struktur in Gruppen unterteilt:

Parametergruppe	Bereich	Zugriffsebene	Zugriffstyp
P00	P00-01 bis P00-20	Erweitert	Lesezugriff
	P00-21 bis P00-50	Fortgeschritten	Lesezugriff
Standardparameter	P-01 bis P-14	Standard	Lese-/Schreibzugriff
Erweiterte Parameter	P-15 bis P-50	Erweitert	Lese-/Schreibzugriff
Fortgeschrittene Parameter	P-51 bis P-60	Fortgeschritten	Lese-/Schreibzugriff

Der Zugriff auf alle Parametergruppen wird wie folgt über die Einstellung P-14 gesteuert:

P-14 = P-37 (Werkseinstellung: 101) Zugriff auf erweiterte Parameter

P-14 = P-37 + 100 (Werkseinstellung: 201) Zugriff auf fortgeschrittene Parameter

Um eine mögliche Beschädigung des Umrichters und der angeschlossenen Maschinen zu vermeiden, werden bestimmte Parameter während des Betriebs des Antriebs gesperrt, um eine Änderung zu verhindern. In dem Fall, dass der Umrichter aktiviert ist und der Benutzer versucht, den Parameter zu ändern, wird auf der linken Seite des Displays ein „L“ angezeigt.

6.2. Parameterliste

6.2.1. Standardparameter

Par.	Funktion	Seite Nr.
P-01	Höchstfrequenz/Drehzahlbegrenzung	23
P-02	Mindestfrequenz/Drehzahlbegrenzung	23
P-03	Beschleunigungsrampenzeit	23
P-04	Bremsrampenzeit	23
P-05	Anhaltemodus/Netzausfall	24
P-06	Energieoptimierung	24
P-07	Motorbemessungsspannung / kE (PM / BLDC)	22
P-08	Motorbemessungsstrom	22
P-09	Motorbemessungsfrequenz	22
P-10	Motorbemessungsdrehzahl	22
P-11	Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebung	22
P-12	Primäre Befehlsquelle	24
P-13	Anwendungsmodus	24
P-14	Zugriffscod für erweitertes Menü	26

6.2.2. Erweiterte Parameter

Par.	Funktion	Seite Nr.
P-15	Digitaleingangsfunktion	26
P-16	Analogeingang 1 Format	24
P-17	Effektive Schaltfrequenz	24
P-18	Relaisausgangsfunktion	25
P-19	Relais-Schwellwert	25
P-20	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 1	26
P-21	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 2	26
P-22	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 3	26
P-23	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 4	26
P-24	Zweite Rampenzeit	23

Par.	Funktion	Seite Nr.
P-25	Analogausgangsfunktion	26
P-26	Ausblendfrequenz-Bandbreite	28
P-27	Ausblendfrequenz-Mittelpunkt	28
P-28	V/F-Spannungsanpassung	28
P-29	V/F-Frequenzanpassung	28
P-30	Start-/Neustart-/Notfallmodus-Konfiguration	27
P-31	Tastenfeld Startmodus	27
P-32	Index 1: Gleichstromspeisungsdauer	29
	Index 2: Gleichstromspeisung Bremsstrom	29
P-33	Rotierenden Start aktivieren	29
P-34	Bremsschopper aktiv (nicht bei Größe 1)	29
P-35	Skalierung Analogeingang 1/Slave-Drehzahlskalierung	25
P-36	Kommunikationskonfiguration	32
P-37	Zugriffscodes für erweitertes Menü	26
P-38	Parametersperre	26
P-39	Offset Analogeingang 1	25
P-40	Index 1: Anzeige Skalierfaktor	29
	Index 2: Anzeige Skalierquelle	29
P-41	PI-Proportionalverstärkung	30
P-42	PI-Integralzeit	30
P-43	PI-Betriebsmodus	30
P-44	Quellenauswahl der PI-Referenz (Sollwert)	30
P-45	Digitaler PI-Referenzwert	30
P-46	PI-Rückmeldequelle	30
P-47	Signalformat für Analogeingang 2	25
P-48	Timer für Standby-Modus	30
P-49	Aufwachwert für PI-Fehler	30
P-50	Relaisausgangshysterese	25

6.2.3. Fortgeschrittene Parameter

Par.	Funktion	Seite Nr.
P-51	Motorsteuermodus	31
P-52	Autotune-Aktivierung	31
P-53	Steuerungsmodus für die Vektordrehzahl P-gain	31
P-54	Maximaler Stromgrenzwert	30
P-55	Motorstatorwiderstand	31
P-56	Motorstatorinduktivität (d)	31
P-57	Motorstatorinduktivität (q)	31
P-58	Voreinstellung Injektionsfrequenz/Drehzahl	29
P-59	Einspeisungsgleichstrom	29
P-60	Überlastverwaltung	34

6.3. Parameterfunktionen

In den folgenden Abschnitten werden die Parameter für bestimmte Funktionen der Umrichter-Firmware erläutert. Die Parameter werden entsprechend ihrer Funktion gruppiert.

6.3.1. Grundlegende Funktionen

Motortypenschild Einstellungen (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-07	Motorbemessungsspannung / kE	0	250 / 500	230 / 400	V
	Bei Induktionsmotoren ist dieser Parameter auf die Bemessungsspannung des Motors (Typenschild) in Volt einzustellen. Für Permanentmagnet- oder bürstenlose Motoren sollte sie bei Bemessungsdrehzahl auf Gegen-EMK eingestellt werden.				
P-08	Motorbemessungsstrom	Abhängig von der Bemessungsleistung des Umrichters			A
	Dieser Parameter ist auf den Bemessungsstrom des Motors (Typenschild) einzustellen.				
P-09	Motorbemessungsfrequenz	10	500	50 (60)	Hz
	Dieser Parameter ist auf die Bemessungsfrequenz des Motors (Typenschild) einzustellen.				

Bei der Inbetriebnahme des Umrichters müssen bestimmte Daten zum Motor eingegeben werden, damit eine optimale Steuerung des angeschlossenen Motors durch den Umrichter gewährleistet und Schäden am Motor verhindert werden.

Für Standardinduktionsmotoren gelten die nachfolgend aufgeführten Parameter.

Infos zu alternativen Motortypen finden Sie im jeweiligen Abschnitt für den Motortyp.

Betrieb in U/Min (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-10	Motorbemessungsdrehzahl	0	30000	0	RPM
	Dieser Parameter kann optional auf die Bemessungsdrehzahl des Motors (Typenschild) eingestellt werden. Wird dieser Parameter auf den Standardwert Null eingestellt, werden alle drehzahlrelevanten Werte in Hz angezeigt und die Schlupfkompensation des Motors (bei der die Motordrehzahl unabhängig von der Last auf einem konstanten Wert gehalten wird) deaktiviert. Mit der Eingabe des Werts des Typenschilds wird die Schlupfkompensation aktiviert und das Optidrive-Display zeigt die Motordrehzahl in geschätzten U/Min an. Alle drehzahlrelevanten Parameter wie Mindest- und Maximaldrehzahl, voreingestellte Drehzahl usw. werden ebenfalls in U/Min angezeigt. HINWEIS Wenn der P-09-Wert verändert wird, wird der P-10-Wert auf 0 zurückgesetzt.				

Der Optidrive E3 nutzt normalerweise Frequenzen für alle drehzahlrelevanten Parameters, z. B. die minimale und maximale Ausgangsfrequenz. Es ist ebenfalls möglich, direkt mit U/Min zu arbeiten, indem Sie den obigen Parameter auf die jeweilige Bemessungsdrehzahl des Typenschilds des angeschlossenen Motors einstellen.

Wird dieser Parameter auf den Standardwert Null eingestellt, werden alle drehzahlrelevanten Werte in Hz angezeigt und die Schlupfkompensation des Motors deaktiviert. Mit der Eingabe des Werts des Typenschilds wird die Schlupfkompensation aktiviert und das Optidrive-Display zeigt jetzt auch die Motordrehzahl in geschätzten U/Min an. Alle drehzahlrelevanten Parameter wie Mindest- und Maximaldrehzahl, voreingestellte Drehzahl usw. werden ebenfalls in U/Min angezeigt.

HINWEIS Wenn der P-09-Wert verändert wird, wird der P-10-Wert auf 0 zurückgesetzt.

Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten															
P-11	Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebung	0.0	Umrichterabhängig		%															
	Das Niedrigfrequenz-Drehmoment kann über diesen Parameter gesteigert werden. Eine übermäßige Spannungsanhebung (Boost) kann zu einem hohen Motorstrom bzw. einem erhöhten Risiko der Abschaltung durch Überstrom/Motorüberlastung führen (siehe dazu Abschnitt 11.1. Fehlercodemeldungen). Dieser Parameter wird wie folgt in Kombination mit P-51 (Motorsteuermodus) verwendet:																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>P-51</th> <th>P-11</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Die Spannungsanhebung wird gemäß Autotune-Daten automatisch berechnet.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>>0</td> <td>Spannungsanhebung = P-11 x P-07. Diese Spannung wird bei 0 Hz angelegt und bis P-09 / 2 linear reduziert.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Alle</td> <td>Spannungsanhebung = P-11 x P-07. Diese Spannung wird bei 0 Hz angelegt und bis P-09 / 2 linear reduziert.</td> </tr> <tr> <td>2, 3, 4</td> <td>Alle</td> <td>Boost-Strompegel = 4 * P-11 * P-08.</td> </tr> </tbody> </table>	P-51	P-11		0	0	Die Spannungsanhebung wird gemäß Autotune-Daten automatisch berechnet.		>0	Spannungsanhebung = P-11 x P-07. Diese Spannung wird bei 0 Hz angelegt und bis P-09 / 2 linear reduziert.	1	Alle	Spannungsanhebung = P-11 x P-07. Diese Spannung wird bei 0 Hz angelegt und bis P-09 / 2 linear reduziert.	2, 3, 4	Alle	Boost-Strompegel = 4 * P-11 * P-08.				
P-51	P-11																			
0	0	Die Spannungsanhebung wird gemäß Autotune-Daten automatisch berechnet.																		
	>0	Spannungsanhebung = P-11 x P-07. Diese Spannung wird bei 0 Hz angelegt und bis P-09 / 2 linear reduziert.																		
1	Alle	Spannungsanhebung = P-11 x P-07. Diese Spannung wird bei 0 Hz angelegt und bis P-09 / 2 linear reduziert.																		
2, 3, 4	Alle	Boost-Strompegel = 4 * P-11 * P-08.																		
Bei IM-Motoren gilt: Wenn P-51 = 0 oder 1, kann eine geeignete Einstellung für gewöhnlich durch den Betrieb des Motors bei sehr niedrigen oder keinen Lastbedingungen bei ungefähr 5 Hz gefunden werden sowie durch Anpassung von P-11, bis der Motorstrom ungefähr dem Magnetisierungsstrom entspricht (falls bekannt) oder dieser in dem unten dargestellten Bereich liegt. Baugröße 1: 60 – 80 % des Motorbemessungsstroms Baugröße 2: 50 – 60 % des Motorbemessungsstroms Baugröße 3: 40 – 50 % des Motorbemessungsstroms Baugröße 4: 35 – 45 % des Motorbemessungsstroms																				

Die Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebung wird verwendet, um die anliegende Motorspannung und somit die Stromstärke bei niedrigen Ausgangsfrequenzen zu erhöhen. Dies kann eine niedrige Drehzahl und ein niedriges Anlaufdrehmoment optimieren. Eine Drehmomentanhebung kann bei niedriger Drehzahl den Motorstrom erhöhen, was wiederum zu einem Anstieg der Motortemperatur führt bzw. eine Zwangsbelüftung oder zusätzliche Kühlung des Motors erforderlich macht. Im Allgemeinen: Je niedriger die Motorleistung, desto höher die Anhebungseinstellung, die sicher verwendet werden kann.

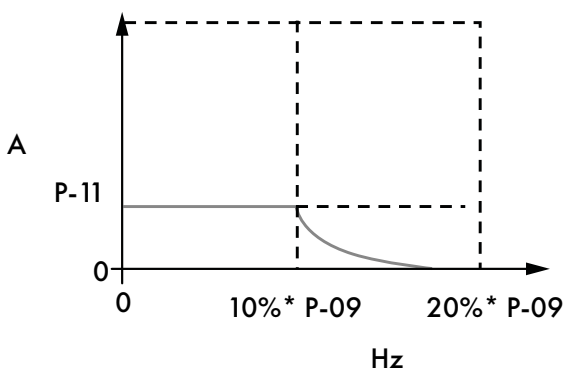
Für IM-Motortypen (P-51 = 0 oder 1) bestimmt der eingegebene Wert die an den Motor bei 0 Hz relativ zu P-07 Einstellung angelegte Spannung, z. B.

- P-07 = 400V
- P-11 = 2%
- An den Motor angelegte Ausgangsspannung bei 0,0 Hz = 2 % x 400 V = 8 V.

Diese Spannungsanhebung wird danach um bis zu 50 % der Motorbemessungsdrehzahl (P-09) linear reduziert.

Bei Nutzung alternativer Motorentypen (P-51 = 2, 3 oder 4) wird dieser Parameter zur Einstellung einer zusätzlichen Stromanhebung verwendet, die in den Motor injiziert wird. Der aktuelle Anhebungsstrom wird als $4 * P-11 * P-08$ definiert.

Dieser zusätzliche Strom wird zwischen 0 Hz und 10 % der Bemessungsfrequenz injiziert. Oberhalb dieses Punkts wird die Stromanhebung gemäß nachfolgendem Diagramm reduziert.



Drehzahlbegrenzungen (relevante Parameter)

Diese Parameter definieren den Bereich der Ausgangsfrequenz und damit den Drehzahlbereich des Umrichters.

Wie oben beschrieben:

- Wenn P-10 = 0, Werte sind in Hz
- Wenn P-10 = 0, Werte sind in U/Min

Je nach ausgewähltem Drehzahlsollwert sieht der Betrieb folgendermaßen aus:

Für analogen Drehzahlsollwert: Das Anlegen eines 0 % Analogsignals ergibt den Drehzahlsollwert von P-02. Das Anlegen eines 100 % Analogsignals ergibt den Drehzahlsollwert von P-01. Die Skalierung zwischen diesen beiden Punkten ist linear.

Die Skalierung kann an Analogeingang 1 nur mit der auf Seite 25 beschriebenen AI1 Skalier- und Offset-Funktion angepasst werden.

Der für den Drehzahlsollwert verwendete Wert:

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-01	Höchstfrequenz/Drehzahlbegrenzung	P-02	500.0	50.0 (60.0)	Hz / RPM
Maximale Ausgangsfrequenz oder Motorhöchstdrehzahl – Hz oder U/Min. Falls P-10 > 0, wird der eingegebene Wert in Umdrehungen pro Minute dargestellt.					
P-02	Mindestfrequenz/Drehzahlbegrenzung	0.0	P-01	20.0	Hz / RPM
Mindestdrehzahlbegrenzung – Hz oder U/Min. Falls P-10 > 0, wird der eingegebene Wert in Umdrehungen pro Minute dargestellt.					

Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-03	Beschleunigungsrampenzeit	0.00	600.0	5.0	s
Beschleunigungsrampenzeit von Null Hz / U/min bis zur Bemessungsdrehzahl (P-09) in Sekunden.					
P-04	Bremsrampenzeit	0.00	600.0	5.0	s
Verzögerungsrampenzeit von der Standardfrequenz (P-09) bis zum Stillstand in Sekunden. P-24 wird verwendet, wenn der Wert auf 0,00 eingestellt ist.					

2. Verzögerungszeit

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-24	2. Rampenzeit (Schneller Stopp)	0.00	6000.0	0.0	s
<p>Über diesen Parameter lässt sich eine alternative Verzögerungsrampe in den Optidrive-Umrichter programmieren, die durch die Digitaleingänge ausgewählt werden kann (abhängig von der Einstellung von P-15) oder automatisch im Falle eines Netzausfalls ausgewählt werden kann, falls P-05 = 2 oder 3 beträgt.</p> <p>Der Umrichter wird per Freilauf gestoppt, wenn der Wert auf 0,00 eingestellt wird.</p>					

Anhaltemodus

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-05	Anhaltemodus/Netzausfall	0	4	0	-
Wählt den Unterbrechungsmodus des Umrichters und das Antwortverhalten bei einem Netzausfall während des laufenden Betriebs aus.					
	Einstellung	Deaktivierung	Bei Netzausfall		
	0	Rampenstopp (P-04)	Durchfahren (Energierückgewinnung aus der Last zur Aufrechterhaltung des Betriebs)		
	1	Freilauf	Freilauf		
	2	Rampenstopp (P-04)	Schneller Rampenstopp (P-24), Freilauf falls P-24 = 0		
	3	Rampenstopp (P-04) mit AC-Motorflussbremsung	Schneller Rampenstopp (P-24), Freilauf falls P-24 = 0		
	4	Rampenstopp (P-04)	Keine Maßnahme		

Energieoptimierung

Dieser Parameter dient zur Konfiguration der Energiesparfunktionen des Umrichters, und zwar wie folgt:

Motorenergieoptimierung: Reduziert Energieverluste des Motors unter Teillastbedingungen durch Verringerung der Motorfluktuation. Diese Funktion sollte nicht für Anwendungen verwendet werden, die große und plötzliche Laständerungen aufweisen, oder für PI-Steueranwendungen, da dies eine instabile Steuerung oder Überstromauslösung verursacht.

Energieoptimierung des Umrichters: Reduziert Energieverluste des Umrichters bei höheren Ausgangsfrequenzen durch die Verringerung von Schaltverlusten. Dies kann unter leichten Lastbedingungen zu Schwingungen oder Instabilität des Motors führen.

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-06	Energy Optimiser	0	3	0	-
	Setting	Motor Energy Optimiser	Drive Energy Optimiser		
	0	Disabled	Disabled		
	1	Enabled	Disabled		
	2	Disabled	Enabled		
	3	Enabled	Enabled		

Anwendungsmakros (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten	
P-13	Anwendungsmodus	0	2	0	-	
<p>Bietet eine schnelle Einrichtung zur Konfiguration von Schlüsselparametern für die gewünschte Umrichteranwendung. Die Parameter werden entsprechend der Tabelle voreingestellt.</p> <p>0: Industriemodus. Nur für Allzweckanwendungen gedacht.</p> <p>1: Pumpenmodus. Für Kreiselpumpenanwendungen gedacht.</p> <p>2: Lüftermodus. Für Lüfteranwendungen gedacht.</p>						
	Einstellung	Anwendung	Stromgrenze (P-54)	Drehmomentkennlinie	Rotierender Start (P-33)	Reaktion auf thermischen Überlastgrenzwert (P-60 Index 2)
	0	Allgemeines	150%	Konstant	0: Aus	0: Fehlerabschaltung
	1	Pumpe	110%	Variabel	0: Aus	1: Reduzierung des maximalen Stromgrenzwerts
	2	Lüfter	110%	Variabel	2: Ein	1: Reduzierung des maximalen Stromgrenzwerts

6.3.2 Steuermodi

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-12	Primäre Befehlsquelle	0	9	0	-
	<p>0: Klemmensteuerung. Der Umrichter reagiert direkt auf an die Steuerklemmen gesendete Signale.</p> <p>1: Tastenfeldsteuerung - unidirektional. Der Umrichter kann über ein internes Tastenfeld oder externe Fernbedienungs-Tastatur nur in Vorwärtsrichtung gesteuert werden.</p> <p>2: Tastenfeldsteuerung - bidirektional. Der Umrichter kann über ein internes Tastenfeld oder externe Fernbedienungs-Tastatur in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung gesteuert werden. Das Drücken der START-Taste auf der Tastatur führt zu einem Hin- und Herschalten zwischen Vorwärts- und Rückwärts-Lauf.</p> <p>3: Modbus RTU-Steuerung mit aktivierten internen Rampen. Steuerung per Modbus RTU (RS485) mithilfe interner Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen. 4: Modbus RTU-Steuerung mit deaktivierten internen Rampen. Steuerung per Modbus RTU-Schnittstelle (RS485) mithilfe von über Modbus aktualisierte Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen.</p> <p>5: PI-Steuerung. Benutzer-PI-Steuerung mit externem Rückmeldesignal.</p> <p>6: Zum Wert von Analogeingang 1 addierte PI-Steuerung. PI-Steuerung mit externem Rückmeldesignal und Summierung mit Analogeingang 1.</p> <p>7: CANopen-Steuerung mit aktivierten internen Rampen. Steuerung über CAN (RS485) mithilfe interner Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen.</p> <p>8: CANopen-Steuerung mit deaktivierten internen Rampen. Steuerung über CAN-Schnittstelle (RS485) mit via CAN aktualisierten Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen.</p> <p>9: Slave-Modus. Steuerung über verbundenen Sentera-Umrichter im Master-Modus. Slave-Umrichteradresse muss > 1 sein.</p> <p>HINWEIS Wenn P-12 = 1, 2, 3, 4, 7, 8 oder 9, muss an den Steuerklemmen trotzdem noch ein Aktivierungssignal bereitgestellt werden, Digitaleingang 1.</p>				

6.3.3 Ein- und Ausgangsfunktionen

Analogeingänge - Format (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-16	Analogeingang 1 Format	Siehe unten		In-pot	-
	<p>$U\ 0-10$ = unipolar 0 bis 10 Volt Signal. Der Umrichter wird bei Mindestdrehzahl (P-02) bleiben, nachdem die Analogreferenz nach Anwendung von Skalierung und Rückmeldung = < 0,0 % beträgt. 100% Signal bedeutet, dass die Ausgangsfrequenz/-drehzahl der in P-01 eingestellte Wert ist.</p> <p>$b\ 0-10$ = unipolar 0 bis 10 Volt Signal, bidirektionaler Betrieb. Der Umrichter wird den Motor in umgekehrter Drehrichtung betreiben, wenn die Analogreferenz nach Anwendung von Skalierung und Offset = < 0,0 % beträgt. Z. B. für bi-direktionale Steuerung eines 0 – 10 Volt Signals, stellen Sie P-35 = 200,0 %, P-39 = 50,0 % ein.</p> <p>$R\ 0-20$ = 0 bis 20 mA Signal.</p> <p>$t\ 4-20$ = 4 bis 20 mA Signal, der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode 4-20F an, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p>$r\ 4-20$ = 4 bis 20 mA Signal, Optidrive wird mit der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) betrieben, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p>$t\ 20-4$ = 20 bis 4 mA Signal, der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode 4-20F an, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p>$r\ 20-4$ = 20 bis 4 mA Signal, Optidrive wird mit der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) betrieben, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p>$U\ 10-0$ = 10 bis 0 Volt Signal (unipolar). Der Umrichter wird bei Maximalfrequenz/-drehzahl betrieben, wenn die Analogreferenz nach Anwendung von Skalierung und Rückmeldung = < 0,0 % beträgt.</p> <p>$i\ n-PaE$ = Integriertes Potentiometer.</p>				
P-17	Effektive Schaltfrequenz	4	32	8	kHz
	Stellt die maximale effektive Schaltfrequenz des Umrichters ein. Wenn „rEd“ angezeigt wird, ist die Schaltfrequenz durch überhöhte Kühlkörpertemperatur des Umrichters auf den Wert von P00-32 reduziert worden.				
P-47	Analogeingang 2 Format	-	-	U0-10-	-
	<p>$U\ 0-10$ = 0 bis 10 Volt Signal.</p> <p>$R\ 0-20$ = 0 bis 20 mA Signal.</p> <p>$t\ 4-20$ = 4 bis 20 mA Signal, der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode 4-20F an, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p>$r\ 4-20$ = 4 bis 20 mA Signal, Optidrive wird mit der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) betrieben, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p>$t\ 20-4$ = 20 bis 4 mA Signal, der Optidrive erfährt eine Fehlerabschaltung und zeigt den Fehlercode 4-20F an, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p>$r\ 20-4$ = 20 bis 4 mA Signal, Optidrive wird mit der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) betrieben, wenn die Signalstärke unter 3 mA abfällt.</p> <p>$PtC-tH$ = für die Motorthermistormessung zu verwenden, gültig mit beliebigen Einstellungen für P-15, die Eingang 3 als E-Trip ausweisen. Fehlerabschaltungsstufe: 1,5 kΩ, Reset 1 kΩ.</p>				

Analogeingänge - A11-Skalierung & Offset (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-35	Skalierung Analogeingang 1/Slave-Drehzahlskalierung	0.0	2000.0	100.0	%
	<p>Skalierung Analogeingang 1 Skalierung. Der Wert des analogen Eingangssignals wird durch diesen Faktor multipliziert, wenn z. B. P-16 auf ein Signal von 0-10 V und der Skalierfaktor auf 200 % eingestellt ist, sorgt ein 5 V Eingangssignal dafür, dass der Umrichter mit maximaler Frequenz/Drehzahl läuft (P-01).</p> <p>Slave-Drehzahlskalierung. Beim Betrieb im Slave-Modus (P-12 = 9) ist die Betriebsdrehzahl des Umrichters gleich der Master-Drehzahl, multipliziert mit diesem Faktor, begrenzt durch die minimalen und maximalen Drehzahlen.</p>				
P-39	Offset Analogeingang 1	-500.0	500.0	0.0	%
	<p>Stellt einen Offset für den Analogeingang als Prozentsatz des kompletten Eingangsbereichs ein, der auf das analoge Eingangssignal angewandt wird. Dieser Parameter arbeitet in Verbindung mit P-35 und der resultierende Wert kann in P00-01 angezeigt werden.</p> <p>Der resultierende Wert wird als Prozentsatz definiert, entsprechend der folgenden Aussage: $P00-01 = (\text{angewandter Signalwert (\%)} - P-39) \times P-35$.</p>				

Relaisausgangsfunktionen (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-18	Relaisausgangsfunktion	0	9	1	-
	<p>Zur Auswahl der dem Relaisausgang zugewiesenen Funktion. Das Relais besitzt zwei Ausgangsklemmen. Logik 1 weist darauf hin, dass das Relais aktiv ist, weshalb Klemmen 10 und 11 verbunden werden.</p> <p>0: Umrichter arbeitet. Logik 1, wenn der Motor aktiviert ist.</p> <p>1: Umrichter intakt. Logik 1, wenn Strom am Umrichter anliegt und kein Fehler vorliegt.</p> <p>2: Bei Drehzahl. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht.</p> <p>3: Fehlerabschaltung des Umrichters. Logik 1, wenn der Umrichter einen Fehler aufweist.</p> <p>4: Motordrehzahl >= Grenzwert. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p>5: Motorstrom >= Grenzwert. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p>6: Motordrehzahl < Grenzwert. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt.</p> <p>7: Motorstrom < Grenzwert. Logik 1, wenn der Motorstrom unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt.</p> <p>8: Analogeingang 2 >= Grenzwert. Logik 1, wenn das an Analogeingang 2 gesendete Signal den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p>9: Umrichter betriebsbereit. Logik 1, wenn der Umrichter betriebsbereit ist, kein Fehler vorhanden.</p>				
P-19	Relais-Schwellwert	0.0	200.0	100.0	%
	Anpassbarer Schwellwert, der in Verbindung mit den Einstellungen 4 bis 8 aus P-18 verwendet wird.				
P-50	Relaisausgangshysterese	0.0	100.0	0.0	%
	Stellt die Hysterese-Ebene für P-19 ein, um das Ausgangsrelais vor dem Klappern zu bewahren, wenn es sich dicht am Schwellenwert befindet.				

Analogausgangsfunktionen (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-25	Analogausgangsfunktion	0	11	8	-
	<p>Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24 DC</p> <p>0: Umrichter arbeitet. Logik 1, wenn der Optidrive-Umrichter aktiviert (in Betrieb) ist.</p> <p>1: Umrichter intakt. Logik 1, wenn der Umrichter keine Fehler aufweist.</p> <p>2: Bei Drehzahl. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht.</p> <p>3: Fehlerabschaltung des Umrichters. Logik 1, wenn der Umrichter einen Fehler aufweist.</p> <p>4: Motordrehzahl >= Grenzwert. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p>5: Motorstrom >= Grenzwert. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p>6: Motordrehzahl < Grenzwert. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt.</p> <p>7: Motorstrom < Grenzwert. Logik 1, wenn der Motorstrom unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt.</p> <p>Analogausgangsmodus</p> <p>8: Motordrehzahl. 0 bis P-01, Auflösung 0,1 Hz.</p> <p>9: Motorstrom. 0 bis 200 % von P-08, Auflösung 0,1 A.</p> <p>10: Motorleistung. 0 – 200 % der Motorbemessungsleistung.</p> <p>11: Motordrehmoment. 0 – 200 % von P-08, Auflösung 0,1 A.</p>				
P-19	Relais-Schwellwert	0.0	200.0	100.0	%
	Anpassbarer Schwellwert, der in Verbindung mit den Einstellungen 4 bis 8 aus P-25 verwendet wird.				

6.3.4. Allgemeine Funktionen

Parameterzugriffssteuerung und -verriegelung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-14	Zugriff auf das erweiterte Menü	0	65535	0	-
	Erlaubt Zugriff auf erweiterte und fortgeschrittene Parametergruppen. Dieser Parameter muss auf den in P-37 programmierten Wert eingestellt werden (Standard: 101), um erweiterte Parameter anzusehen und anzupassen, sowie auf den Wert von P-37 + 100, um die fortgeschrittenen Parameter anzusehen und anzupassen. Falls gewünscht, muss der Code vom Benutzer in P-37 geändert werden.				
P-37	Zugriffscod für erweitertes Menü	0	9999	101	-
	Definiert den Zugriffscode der in P-14 eingegeben werden muss, um auf Parameter oberhalb P-14 zugreifen zu können.				
P-38	Parametersperre	0	1	0	-
	0: Entsperrt. Alle Parameter können angezeigt und geändert werden. 1: Gesperrt. Parameterwerte können angezeigt, aber nicht geändert werden, mit Ausnahme von P-38.				

Lokal/Remote (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-15	Digitaleingangsfunktion	0	17	0	-
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge in Abhängigkeit von der Kontrollmoduseinstellung in P-12. Siehe Abschnitt 7. Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs für weitere Informationen.				

Voreingestellte Drehzahlen (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-15	Auswahl der Digitaleingangsfunktion	0	17	0	-
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge in Abhängigkeit von der Kontrollmoduseinstellung in P-12. Siehe Abschnitt 7. Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs für weitere Informationen.				
P-20	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 1	-P-01	P-01	5.0	Hz / RPM
P-21	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 2	-P-01	P-01	25.0	Hz / RPM
P-22	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 3	-P-01	P-01	40.0	Hz / RPM
P-23	Voreingestellte Frequenz / Drehzahl 4	-P-01	P-01	P-09	Hz / RPM
	Voreingestellte Drehzahlen/Frequenzen, die in Abhängigkeit von der Einstellung von P-15 durch die digitalen Eingänge ausgewählt wurden. Wenn P-10 = 0, werden die Werte in Hz eingegeben. Wenn P-10 > 0, werden die Werte in U/min eingegeben. HINWEIS Wird der Wert von P-09 geändert, werden alle Werte auf die werksseitigen Standardeinstellungen zurückgesetzt.				

Startmodus, automatischer Neustart und Notfallmodus (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-15	Digitaleingangsfunktion	0	17	0	-
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge in Abhängigkeit von der Kontrollmoduseinstellung in P-12. Siehe Abschnitt 7. Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs für weitere Informationen.				

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-25	Analogausgangsfunktion	0	11	8	-
	<p>Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24 DC</p> <p>0: Umrichter arbeitet. Logik 1, wenn der Optidrive-Umrichter aktiviert (in Betrieb) ist.</p> <p>1: Umrichter intakt. Logik 1, wenn der Umrichter keine Fehler aufweist.</p> <p>2: Bei Drehzahl. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz dem Sollwert entspricht.</p> <p>3: Fehlerabschaltung des Umrichters. Logik 1, wenn der Umrichter einen Fehler aufweist.</p> <p>4: Motordrehzahl >= Grenzwert. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p>5: Motorstrom >= Grenzwert. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Schwellwert aus P-19 übersteigt.</p> <p>6: Motordrehzahl < Grenzwert. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt.</p> <p>7: Motorstrom < Grenzwert. Logik 1, wenn der Motorstrom unter dem einstellbaren Schwellwert aus P-19 liegt.</p> <p>Analogausgangsmodus</p> <p>8: Motordrehzahl. 0 bis P-01, Auflösung 0,1 Hz.</p> <p>9: Motorstrom. 0 bis 200 % von P-08, Auflösung 0,1 A.</p> <p>10: Motorleistung. 0 – 200 % der Motorbemessungsleistung.</p> <p>11: Motordrehmoment. 0 – 200 % von P-08, Auflösung 0,1 A.</p>				
P-30	Start-/Neustart-/Notfallmodus-Konfiguration				
	Index 1: Startmodus/Automatischer Neustart	--	--	Edge-r	-
	<p>Wählt aus, ob der Umrichter automatisch starten soll, wenn der aktive Eingang vorhanden und während des Startens gesperrt ist. Konfiguriert außerdem die Funktion für den automatischen Neustart.</p> <p>EDGE-r: Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Umrichter nicht, wenn Digitaleingang 1 geschlossen bleibt. Um den Umrichter starten zu können, muss der Eingang nach dem Einschalten/Rücksetzen geschlossen werden.</p> <p>Auto-D: Nach dem Einschalten oder einem Reset startet der Umrichter automatisch, wenn Digitaleingang 1 geschlossen wird.</p> <p>Auto-1 bis Auto-5: Nach einer Fehlerabschaltung werden in Abständen von 20 Sekunden 5 Neustartversuche unternommen. Die Anzahl der Neustartversuche wird registriert und wenn der Umrichter auch beim letzten Versuch nicht startet, wird eine Fehlerabschaltung ausgegeben, die einen manuellen Reset durch den Benutzer erfordert. Der Umrichter muss ausgeschaltet werden, um den Zähler zurücksetzen zu können.</p>				
	Index 2: Eingangslogik im Notfallbetrieb	0	1	0	-
	<p>Definiert die Bedienlogik, wenn eine Einstellung in P-15 verwendet wird, die den Notfallbetriebsmodus integriert, z. B. Einstellungen 15, 16, 17 und 18.</p> <p>0: Normalerweise geschlossener (NC-) Eingang. Notfallmodus ist aktiv, wenn der Eingang geöffnet ist.</p> <p>1: Normalerweise offener (NO-) Eingang. Notfallmodus ist aktiv, wenn der Eingang geschlossen ist.</p>				
	Index 3: Eingangs-Latch im Notfallbetrieb	0	1	0	-
	<p>Definiert den Eingangstyp, wenn eine Einstellung in P-15 verwendet wird, die den Notfallbetriebsmodus integriert, z. B. Einstellungen 15, 16, 17 und 18.</p> <p>0: Latch-Eingang. Der Umrichter bleibt nur solange im Notfallbetriebsmodus wie das Eingangssignal für den Notfallmodus aufrechterhalten bleibt (normalerweise offener oder normalerweise geschlossener Betrieb wird abhängig von der Einstellung in Index 2 unterstützt).</p> <p>1: Momenteingang. Der Notfallbetriebsmodus wird durch ein momentanes Signal am Eingang aktiviert. NO- oder NC-Betrieb wird je nach Einstellung für Index 2 unterstützt. Der Umrichter wird solange im Notfallbetriebsmodus bleiben, bis er deaktiviert oder ausgeschaltet wird.</p>				
P-31	Tastenfeld Startmodus	0	7	1	-
	<p>Dieser Parameter ist nur im Tastatursteuerungsmodus (P-12 = 1 oder 2) oder Modbus-Modus (P-12 = 3 oder 4) aktiv. Wenn die Einstellungen 0, 1, 4 oder 5 verwendet werden, sind die Start- und Stopptasten des Tastenfeldes aktiv, und die Steuerklemmen 1 und 2 müssen miteinander verbunden werden. Die Einstellungen 2, 3, 6 und 7 erlauben dem Umrichter, direkt über die Steuerklemmen gestartet zu werden, und die Start- und Stopptasten der Tastatur werden ignoriert.</p> <p>0: Mindestdrehzahl, Start über Tastenfeld</p> <p>1: Letzte Drehzahl, Start über Tastenfeld</p> <p>2: Mindestdrehzahl, Klemmenstart</p> <p>3: Letzte Drehzahl, Klemmenstart</p> <p>4: Aktuelle Drehzahl, Start über Tastenfeld</p> <p>5: Voreingestellte Drehzahl 4, Start über Tastenfeld</p> <p>6: Aktuelle Drehzahl, Klemmenstart</p> <p>7: Voreingestellte Drehzahl 4, Klemmenstart</p>				

Notfallmodus

Die Notfallmodusfunktion wurde entwickelt, um den dauerhaften Betrieb des Umrichters unter Notfallbedingungen sicherzustellen, bis der Umrichter nicht mehr länger in der Lage ist, den Betrieb aufrechtzuerhalten. Der Eingang für diese Funktion kann gemäß der Einstellung für P-30 Index 2 Normalerweise offen (Geschlossen zur Aktivierung des Modus) oder Normalerweise geschlossen (Geöffnet zur Aktivierung des Modus) sein. Dabei kann es sich um einen über P-30 Index 3 gewählten Moment- oder Dauereingang handeln.

Dieser Eingang kann an ein Brandmeldesystem angeschlossen werden, sodass im Falle eines Feuers im Gebäude der Umrichterbetrieb so lange wie möglich aufrechterhalten wird, um Rauch zu entfernen oder die Luftqualität im Gebäude zu erhalten.

Die Notfallmodusfunktion wird aktiviert, wenn P-15 = 15, 16, 17 oder 18 beträgt, mit Digitaleingang 3, der für die Aktivierung des Notfallbetriebs zugewiesen wurde.

Der Notfallmodus deaktiviert die folgenden Schutzfunktionen im Umrichter: O-t (Übertemperatur Kühlkörper), U-t (Untertemperatur des Umrichters), Th-Flt (Fehlerhafter Thermistor am Kühlkörper), E-trip (Externe Fehlerabschaltung),

4-20 F (4-20 mA Fehler), Ph-lb (Phasenasymmetrie), P-Loss (Fehler bei Verlust der Eingangsphase), SC-trp (Fehler durch Kommunikationsunterbrechung), I_t-trp (Fehlerabschaltung durch akkumulierte Überlast).

Die folgenden Fehler führen zu einer Fehlerabschaltung des Umrichters, automatischer Zurücksetzung und Neustart:

O-Volt (Zwischenkreisüberspannung), U-Volt (Zwischenkreisunterspannung), h O-I (Fehler durch schnellen Überstrom), O-I (Momentanüberstrom am Umrichter Ausgang), Out-F (Umrichter-Ausgangsfehler, Ausgangsstufen-Fehler).

Schaltfrequenzwahl (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-17	Effektive Schaltfrequenz	4	32	8	kHz
Stellt die maximale effektive Schaltfrequenz des Umrichters ein. Wenn „rEd“ angezeigt wird, ist die Schaltfrequenz durch überhöhte Kühlkörpertemperatur des Umrichters auf den Wert von P00-32 reduziert worden.					

Ausblendfrequenz (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-26	Ausblendfrequenz-Bandbreite	0.0	P-01	0.0	Hz / U/Min
P-27	Ausblendfrequenz-Mittelpunkt	0.0	P-01	0.0	Hz / U/Min
Die Ausblendfrequenzfunktion wird verwendet, um zu verhindern, dass der Optidrive-Umrichter mit einer bestimmten Ausgangsfrequenz arbeitet, beispielsweise mit einer, die mechanische Resonanzen in einer bestimmten Maschine verursacht. Parameter P-27 definiert den Mittelpunkt des Ausblendfrequenzbandes und wird in Verbindung mit P-26 verwendet. Die Optidrive-Ausgangsfrequenz steigt durch das definierte Band um die in P-03 und P-04 eingestellten Werte, und innerhalb des definierten Bandes wird sie keine Ausgangsfrequenz halten. Wenn die Frequenzreferenz innerhalb des Bandes auf den Umrichter angewandt wird, verbleibt die Ausgangsfrequenz des Optidrive im Rahmen des maximalen/minimalen Grenzbereichs des Bandes.					

U/F Charakteristische Anpassung der Spannung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-28	U/F Charakteristische Anpassung der Spannung	0	P-07	0	V
P-29	U/F Charakteristische Anpassung der Spannung	0.0	P-09	0.0	Hz
Dieser Parameter stellt in Verbindung mit P-28 einen Frequenzpunkt ein, bei dem die in P-29 eingestellte Spannung auf den Motor angewandt wird. Bei der Nutzung dieser Funktion ist hinsichtlich des Vermeidens von Überhitzung und Motorschaden Vorsicht geboten.					

DC-Einspeisung Bremsstrom (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-32	Index 1: Gleichstromspeisungsdauer	0.0	25.0	0.0	s
	Index 2: Gleichstromspeisung Bremsstrom	0	2	0	-
Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.					
P-58	Voreinstellung Injektionsfrequenz/Drehzahl	0.0	P-01	0.0	Hz / U/Min
Stellt die Geschwindigkeit des Einspeisungsgleichstroms während des Bremsens auf Stopp ein und erlaubt dem Gleichstrom, eingespeist zu werden, bevor der Umrichter - falls gewünscht - die Drehzahl Null erreicht.					
P-59	Einspeisungsgleichstrom	0.0	100.0	20.0	%
Stellt die Ebene des Bremsstroms der Gleichstromspeisung ein, die entsprechend der in P-32 und P-58 eingestellten Bedingungen angewandt wird.					

Rotierender Start (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-33	Rotierenden Start aktivieren	0	2	0	-
	<p>0: Deaktiviert</p> <p>1: Aktiviert. Wenn aktiviert, versucht der Umrichter zu untersuchen, ob der Motor beim Start bereits zu rotieren anfängt und beginnt, den Motor mit seiner aktuellen Drehzeit zu steuern. Eine kurze Verzögerung kann bei sich nicht drehenden Motoren beobachtet werden.</p> <p>2: Aktiviert bei Fehlerabschaltung, Spannungsabfall oder Freilaufstopp. Der rotierende Start wird nur bei den folgenden aufgeführten Ereignissen aktiviert, ansonsten ist er deaktiviert.</p>				

Dynamische Bremsung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-34	Bremschopper aktiv (nicht Größe 1)	0	4	0	-
	<p>0: Deaktiviert</p> <p>1: Aktiviert mit Software-Schutz. Bremschopper aktiviert mit Software-Schutz für einen Widerstand mit einer Bemessungsleistung von 200 W.</p> <p>2: Aktiviert ohne Software-Schutz. Aktiviert den internen Bremschopper ohne Software-Schutz. Es sollte ein externes Gerät zum thermischen Schutz installiert werden.</p> <p>3: Aktiviert mit Software-Schutz nur bei Drehzahländerung. Als Einstellung 1 ist der Bremschopper jedoch nur für die Dauer der Änderung des Sollwertes der Frequenz aktiviert, und wird während des Betriebs mit konstanter Drehzahl deaktiviert.</p> <p>4: Aktiviert ohne Software-Schutz nur bei Drehzahländerung. Wie Einstellung 2, wobei der Bremschopper nur während einer Änderung des Frequenz-Sollwertes aktiv wird; während des Betriebes bei konstanter Drehzahl ist er inaktiv.</p>				

Anzeigenskalierung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-40	Index 1: Anzeige Skaliersteuerung	0.000	16.000	0.000	-
	Index 2: Anzeige Skalierquelle	0	3	0	-
	<p>Erlaubt dem Benutzer, den Optidrive zu programmieren, um eine alternative Ausgangseinheit anzuzeigen, die entweder von der Ausgangsfrequenz (Hz), der Motordrehzahl (U/Min) oder dem Signalwert der PI-Rückmeldung bei Betrieb im PI-Modus skaliert wird.</p> <p>Index 1: Wird verwendet, um die Skalierungs-Multiplikatoren einzustellen. Der gewählte Quellenwert wird mit diesem Faktor multipliziert.</p> <p>Index 2: Definiert die Skalierungsquelle wie folgt:</p> <p>0: Motordrehzahl. Die Skalierung wird auf die Ausgangsfrequenz angewandt, wenn P-10 = 0; oder auf die Motordrehzahl, wenn P-10 > 0 ist.</p> <p>1: Motorstrom. Die Skalierung wird auf den Wert des Motorstroms (Ampere) angewandt.</p> <p>2: Analogeingang 2 Signalstärke. Die Skalierung wird auf die Signalstärke von Analogeingang 2 angewandt, intern repräsentiert als 0 - 100 %.</p> <p>3: PI-Istwert. Die Skalierung wird auf den in P-46 ausgewählten PI-Istwert angewandt, intern repräsentiert als 0 - 100 %.</p>				

PI-Regelung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-41	PI-Proportionalverstärkung	0.0	30.0	1.0	-
	<p>PI-Regler – Proportionalverstärkung. Höhere Werte führen hier zu wesentlichen Änderungen der Umrichterfrequenz aufgrund von geringen Modifikationen des Rückmeldesignals. Ein zu hoher Wert kann zu Instabilität führen.</p>				
P-42	PI-Integralzeit	0.0	30.0	1.0	s
	<p>Integralzeit des PI-Reglers. Höhere Werte sorgen für ein gedämpfteres Ansprechverhalten bei Systemen, bei denen der Gesamtprozess langsam anspricht.</p>				
P-43	PI-Betriebsmodus	0	3	0	-
	<p>0: Direktbetrieb. Diesen Modus verwenden, wenn das Istwert-Signal abfällt und die Motordrehzahl ansteigen soll.</p> <p>1: Umkehrbetrieb. Diesen Modus verwenden, wenn das Istwert-Signal abfällt und die Motordrehzahl sinken soll.</p> <p>2: Direktbetrieb, Aufwecken bei voller Drehzahl. Als Einstellung 0, aber beim Neustart aus dem Standby wird der PI-Ausgang auf 100 % eingestellt.</p> <p>3: Umkehrbetrieb, Aufwecken bei voller Drehzahl. Als Einstellung 0, aber beim Neustart aus dem Standby wird der PI-Ausgang auf 100 % eingestellt.</p>				

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-44	Quellenauswahl der PI-Referenz (Sollwert) Zur Auswahl der Quelle von PI-Wert/-Sollwert. 0: Digitale Voreinstellung. P-45 wird verwendet. 1: Analogeingang 1. Analogeingang 1 Signalstärke, Signalwert lesbar in P00-01 wird als Sollwert genutzt.	0	1	0	-
P-45	Digitaler PI-Referenzwert Wenn P-44 = 0 ist, wird mit diesem Parameter der digitale Sollwert für den PI-Regler als Prozentsatz des Rückmeldesignals voreingestellt.	0.0	100.0	0.0	%
P-46	PI-Rückmeldequelle Wählt die Quelle des für die PI-Steuerung genutzten Rückmeldesignals aus. 0: Analogeingang 2 (Klemme 4) Signalwert lesbar in P00-02. 1: Analogeingang 1 (Klemme 6) Signalwert lesbar in P00-01. 2: Motorstrom skaliert als % von P-08. 3: Zwischenkreisspannung skaliert 0 - 1000 Volt = 0 – 100 %. 4: Analog 1 – Analog 2 Der Wert des Analogeingangs 2 wird von Analog 1 subtrahiert, um ein Differentialsignal zu erhalten. Der Mindestwert ist 0. 5: Größter (Analog 1, Analog 2) Der größte von zwei analogen Eingangswerten wird immer für die PI-Rückmeldung verwendet.	0	5	0	-

Standby-Modus & Wake Up (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-48	Timer für Standby-Modus Wenn der Standbymodus durch die Einstellung P-48 > 0,0 aktiviert ist, schaltet der Umrichter nach einem Zeitraum des Betriebs bei Minstdrehzahl (P-02) für die in P-48 eingestellte Zeit in den Standbymodus. Im Standbymodus zeigt das Display Standby an und der Ausgang zum Motor wird deaktiviert.	0.0	25.0	0.0	s
P-49	Aufwachwert für PI-Fehler Wenn der Umrichter im PI-Steuerungsmodus arbeitet (P-12 = 5 oder 6) und der Standbymodus aktiviert (P-48 > 0,0) ist, dann kann P-49 verwendet werden, um die PI-Fehlerebene zu definieren (z.B. den Unterschied zwischen Sollwert und Istwert), die benötigt wird, bevor der Umrichter nach Wechseln in den Standbymodus neu startet. Dies erlaubt dem Umrichter, kleine Istwertfehler zu ignorieren und im Standbymodus zu verbleiben, bis der Istwert hinreichend abfällt.	0.0	100.0	5.0	%

Konfiguration der seriellen Kommunikation

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-36	Konfiguration der seriellen Kommunikation Dieser Parameter besitzt drei Unter-Einstellungen, die zur Konfiguration der seriellen Modbus RTU-Kommunikation verwendet werden. Diese Unter-Parameter lauten: Index 1: Umrichteradresse: Bereich: 0 – 63, Standard: 1 Index 2: Kommunikationstyp & Baudrate: Wählt die Baudrate und den Netzwerktyp für den internen RS485-Kommunikationsport aus. Für Modbus-RTU: Baudraten 9,6, 19,2, 38,4, 57,6, 115,2 Kbps sind verfügbar. Für CAN: Baudraten 125, 250, 500 und 1000 Kbps sind verfügbar. Index 3: Zeitüberschreitung Kommunikationsausfall: Definiert die Zeit, in welcher der Umrichter in Betrieb ist, ohne ein gültiges Befehlstelegramm zu empfangen, nachdem der Umrichter aktiviert wurde. Dies gilt nur für Modbus RTU und Optibus Netzwerke (z. B. Tastatursteuerung oder Master/Slave-Betrieb). Die Funktion CAN-Kommunikationsausfall wird über die CAN-Objekte 100Ch und 100Dh aktiviert. Einstellung 0 deaktiviert die Laufzeitüberwachung. Die Einstellung eines Wertes von 30, 100, 1000 oder 3000 definiert die Zeitbegrenzung in Millisekunden für den Betrieb. Ein „E„ Suffix wählt Fehlerabschaltung bei Kommunikationsverlust aus. Ein „r„ -Suffix bedeutet, dass der Umrichter per Freilauf stoppt (Ausgang sofort deaktiviert), aber keine Fehlerabschaltung stattfindet.	Siehe unten			
	Index 1: Umrichteradresse	1	63	1	-
	Index 2: Kommunikationstyp & Baudrate	9.6	1000	115.2	kbps
	Index 3: Zeitüberschreitung Kommunikationsausfall	0	60000	300	ms

Strombegrenzung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-54	Maximaler Stromgrenzwert Definiert die maximale Strombegrenzung in den Vektorsteuerungsmodi	0.0	175.0	150.0	%

6.3.4. Erweiterte Funktionen

Autotune (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-52	Autotune der Motorparameter	0	1	0	-
	<p>0: Deaktiviert 1: Aktiviert. Wenn aktiviert, misst der Umrichter sofort die erforderlichen Daten für optimalen Betrieb aus dem Motor aus. Stellen Sie sicher, dass alle motorbezogenen Parameter korrekt eingestellt sind, bevor Sie diesen Parameter erstmals aktivieren. Dieser Parameter kann verwendet werden, um die Leistung zu optimieren, wenn P-51 = 0. Autotune ist nicht erforderlich, wenn P-51 = 1. Für die Einstellungen 2 - 5 von P-51 MUSS ein Autotuning durchgeführt werden, NACHDEM alle anderen erforderlichen Motoreinstellungen eingegeben sind.</p>				

Motorsteuerungsmethoden

Optidrive E3 ist kompatibel mit folgenden Motortypen:

- Asynchrone Induktionsmotoren (IM)
- Synchrone Wechselstrom-Permanentmagnetmotoren (PM)
- Bürstenlose Gleichstrommotoren (BLDC)
- Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM)
- Line Start-Permanentmagnetmotoren (LSPM)

Für jeder Motortyp müssen der korrekte Betriebsmodus und das korrekte Inbetriebnahmeverfahren gemäß den folgenden Abschnitten ausgewählt werden.

HINWEIS Ausführliche Informationen zu den verschiedenen Motortypen finden Sie auf den folgenden Seiten.

Parameter

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-07	Motorbemessungsspannung / kE	0	250 / 500	230 / 400	V
	Bei Induktionsmotoren ist dieser Parameter auf die Bemessungsspannung des Motors (Typenschild) in Volt einzustellen. Für Permanentmagnet- oder bürstenlose Motoren sollte sie bei Bemessungsdrehzahl auf Gegen-EMK eingestellt werden.				
P-08	Motorbemessungsstrom	Abhängig von der Bemessungsleistung des Umrichters			A
	Dieser Parameter ist auf den Bemessungsstrom des Motors (Typenschild) einzustellen. Dieser Parameter kann nicht über den Dauerbemessungsstrom des Umrichters hinaus konfiguriert werden. Wenn der auf dem Motortypenschild abgebildete Wert eingegeben wird, wird der Wärmeüberlastungsschutz aktiviert.				
P-09	Motorbemessungsfrequenz	10	500	50 (60)	Hz
	Dieser Parameter ist auf die Bemessungsfrequenz des Motors (Typenschild) einzustellen.				
P-51	Motorsteuermodus	0	5	0	-
	<p>0: Induktionsmotor, Vektordrehzahlsteuerung 1: Induktionsmotor, V/F-Modus 2: PM-Motor, Vektordrehzahlsteuerung 3: BLDC-Motor, Vektordrehzahlsteuerung 4: SynRM-Motor, Vektordrehzahlsteuerung 5: LSPM-Motor, Vektordrehzahlsteuerung</p>				
P-52	Aktivierung der automatischen Einstellung der Motorparameter	0	1	0	-
	Dieser Parameter kann verwendet werden, um die Leistung zu optimieren, wenn P-51 = 0. Autotune ist nicht erforderlich, wenn P-51 = 1. Für die Einstellungen 2 - 5 von P-51 MUSS ein Autotuning durchgeführt werden, NACHDEM alle anderen erforderlichen Motoreinstellungen eingegeben sind. 0: Deaktiviert 1: Aktiviert. Wenn aktiviert, misst der Umrichter sofort die erforderlichen Daten für optimalen Betrieb aus dem Motor aus. Stellen Sie sicher, dass alle motorbezogenen Parameter korrekt eingestellt sind, bevor Sie diesen Parameter erstmals aktivieren.				
P-53	Steuerungsmodus für die Vektordrehzahl P-gain	0.0	200.0	50.0	%
	Einzelner Parameter für die Optimierung des Vektordrehzahlreglers. Wirkt sich gleichzeitig auf P- & I-Bedingungen aus. Nicht aktiv, wenn P-51 = 1.				
P-55	Motorstatorwiderstand	0.00	655.35	-	Ω
	Motorstatorwiderstand in Ohm. Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.				
P-56	Motorstatorinduktivität (d)	0.00	655.35	-	mH
	Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.				
P-57	Motorstatorinduktivität (q)	0.00	655.35	-	mH
	Bestimmt durch Autotune, Anpassung ist normalerweise nicht erforderlich.				

Überlastverwaltung (relevante Parameter)

Par.	Beschreibung	Minimum	Maximum	Standardmäßige	Einheiten
P-60	Motorüberlastverwaltung	-	-	-	-
	Index 1: Speicherung der thermischen Überlast	0	1	0	1
	0: Deaktiviert 1: Aktiviert. Im aktivierten Zustand wird die vom Umrichter berechnete Motorschutzinformation beibehalten, nachdem die Netzstromversorgung vom Umrichter getrennt wurde.				
	Index 2: Thermische Überlastreaktion	0	1	1	1
	0: Fehlerabschaltung. Wenn der Überlastakkumulator den Grenzwert erreicht, erfährt der Umrichter eine „lt.trp“-Fehlerabschaltung, um eine Beschädigung des Motors zu vermeiden. 1: Keine Fehlerabschaltung, Reduzierung des maximalen Stromgrenzwerts. Wenn der Überlastakkumulator 90 % erreicht, wird die Ausgangstromgrenze intern auf 100 % von P-08 reduziert, um eine „lt.trp“-Fehlerabschaltung zu vermeiden. Der Wert wird wieder auf die Einstellung von P-54 zurückgesetzt, wenn der Akkumulator 10 % erreicht.				

6.4 Inbetriebnahme verschiedener Motortypen

Asynchrone Induktionsmotoren (IM) Vektorsteuerung

Die werkseitig eingestellten Parameter des Optidrive E3 sind für den Betrieb mit IM-Motoren gedacht, wobei die Bemessungsleistung des Motors ungefähr die gleiche oder etwas weniger ist als der für den Umrichter angegebene Wert. In diesem Fall sollte es möglich sein, den Motor zwecks Anfangetests ohne jegliche Parameteranpassung zu betreiben.

Um eine optimale Leistung zu erzielen, sind die Umrichterparameter auf die Motorbemessungswerte auszurichten. Dadurch wird auch ein korrekter Schutz des Motors vor Überlastungsschäden gewährleistet.

Zu den einzustellenden grundlegenden Parametern gehören:

- P-07 : Motorbemessungsspannung (V)
- P-08 : Motorbemessungsstrom (A)
- P-09 : Motorbemessungsfrequenz (Hz)

Dazu kann Folgendes eingestellt werden:

- P-10: Motorbemessungsdrehzahl (U/Min)

Wenn dieser Parameter angepasst wird, wird die Schlupfkompensation aktiviert. Mit ihr soll die Motordrehzahl relativ zur angelegten Last kompensiert werden. Wenn die Einheit also bei unterschiedlichen Lasten mit einer konstanten Drehzahl betrieben wird, sollte die Geschwindigkeit der Motorwelle in etwa gleich bleiben.

Um die Leistung des Motors weiterhin zu verbessern, sollten folgende zusätzliche Schritte befolgt werden:

- Führen Sie ein Autotuning durch.
 - Dies erfordert den Zugriff auf erweiterte Parameter, $P-14 = P-37 + 100$ (Werkseinstellung: 201).
 - Nachdem der korrekte Wert auf dem Typenschild eingegeben wurde, kann der Umrichter einige zusätzliche elektrische Charakteristika des Motors messen, um die Steuerung des verbundenen Motors weiter zu optimieren.
 - Dies wird über Einstellung $P-52 = 1$ sichergestellt.

Das Autotune-Verfahren beginnt **UNMITTELBAR** nach Einstellung dieses Parameters!

- Der Umrichterausgang wird aktiviert und ggf. beginnt die Welle sich zu drehen. Es ist wichtig, die notwendige Sicherheit zu gewährleisten, bevor das Autotune-Verfahren gestartet wird.
- Bei IM-Motoren dauert das Autotune-Verfahren lediglich einige Sekunden, wobei lediglich der Statorwiderstand des Motors gemessen wird. Parameter P-55 wird mit dem neuen Wert aktualisiert.
- Einstellung der Niedrigfrequenz-Drehmomentanhebung
 - IM-Motoren benötigen zusätzliche Spannung bei Niedrigfrequenz, um Betrieb und Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen zu verbessern.
 - Dies lässt sich durch die Anpassung von P-11 bewerkstelligen.
 - Wird dieser Wert zu hoch eingestellt, kann es zu einer Motorüberhitzung oder Überstrom-Fehlerabschaltung kommen.
- Drehzahlregulierung und -ansprechen auf Laständerungen können verbessert werden, indem Sie P-11 Vektorverstärkung auf Motor und angeschlossene Last einstellen.
 - Höhere Werte bieten einen dynamischeren Betrieb, aber mit dem Risiko eines Stabilitätsverlusts.

Synchrone Wechselstrom-Permanentmagnetmotoren (PM), BLDC- und LSPM-Motoren

Geeignete Motortypen

Optidrive E3 bietet für Wechselstrom-Permanentmagnetmotoren (inklusive BLDC- und LSPM-Typ) eine Steuerung mit offenem Regelkreis, die den Einsatz hocheffizienter Motoren in einfachen Anwendungen ermöglicht. Es werden sowohl Motoren mit internen als auch externen Magneten unterstützt.

Der Betrieb ist mit Motoren zulässig, die folgende Kriterien erfüllen:

- Die Gegen-EMV des Motors ist $\geq 1 \text{ V / Hz}$.
 - **HINWEIS** Der Betrieb von Motoren mit einem Gegen-EMV-Verhältnis von $< 1 \text{ V / Hz}$ ist mit einem verringerten Drehzahlbereich möglich.
- Maximale Motorfrequenz 360 Hz.
- Die RMS Gegen-EMV darf die AC-Versorgungsspannung während des Motorbetriebs nicht übersteigen.
 - **Warnung!** Wenn die Gegen-EMV 800 V überschreitet, kann der Umrichter permanent geschädigt werden!

Inbetriebnahmeverfahren

Bei Einsatz von Permanentmagnetmotoren lauten die Schritte zur Inbetriebnahme wie folgt:

- Geben Sie die Gegen-EMV bei Bemessungsfrequenz/-drehzahl über Parameter P-07 ein.
 - Dieser Parameter darf nicht auf die Motorbemessungsspannung eingestellt werden, sondern die tatsächliche Gegen-EMV, die von den Motormagneten auf die Ausgangsklemmen des Umrichters ausgeübt wird.
 - Manchmal ist es notwendig, diese Daten von einer Spannungskonstante und der Bemessungsbetriebszahl abzuleiten, z. B.
 - Wenn der Motor eine Bemessungsdrehzahl von 2500 U/Min, Gegen-EMV-Konstante von 80 V / 1000 U/Min, $P-07 = (2500 * 80) / 1000 = 200 \text{ V}$ besitzt.
 - Alternativ können Sie den Wert beim Motorhersteller anfordern oder per Direktmessung mit einem Oszilloskop ablesen.
- Geben Sie die Motorbemessungsstromstärke in P-08 ein.
 - Dieser Parameter muss unbedingt korrekt eingestellt werden, um eine permanente Beschädigung des Motors durch übermäßige Stromstärken zu vermeiden.
 - Dazu wird diese Stromstärke von der Autotune-Funktion verwendet, um die korrekten Induktivitätswerte zu bestimmen.
- Geben Sie die Motorbemessungsfrequenz in P-09 ein.
- Geben Sie optional die Motorbemessungsdrehzahl in P-10 ein.
- Aktivieren Sie den erweiterten Parameterzugriff, indem Sie $P-14 = P-37 + 100$ (Standard: 201) einstellen.
- Wählen Sie den geeigneten Motortyp in P-51
 - Für die PM-Motorsteuerung P-51 = 2
 - Für die BLDC-Motorsteuerung P-51 = 3
 - Für die LSPM-Motorsteuerung P-51 = 5
- Führen Sie ein Autotuning durch.
 - Das Autotune-Verfahren MUSS durchgeführt werden.
 - Dies wird über Einstellung P-52 = 1 sichergestellt.
 - Das Autotune-Verfahren beginnt UNMITTELBAR nach Einstellung dieses Parameters! Der Umrichterausgang wird aktiviert und ggf. beginnt die Welle sich zu drehen. Es ist wichtig, die notwendige Sicherheit zu gewährleisten, bevor das Autotune-Verfahren gestartet wird.
 - Bei PM-Motoren misst das Autotune-Verfahren den Widerstand des Motorstators sowie die Induktivitätswerte von Q- und D-Achse. Parameter P-55, P-56 und P-57 werden nach Abschluss der Messungen aktualisiert.
- Danach sollte der Betrieb des Motors möglich sein.
- Niedrigdrehzahl und Motorstart sollten sich per Einstellung von P-11 weiter optimieren lassen.
 - Im PM-Motorsteuerungsmodus passt P-11 den zusätzlich in den Motor bei Niedrigfrequenz injizierten Strom an, um Rotorausrichtung und einen zuverlässigen Anfahrprozess zu gewährleisten.
- Drehzahlregulierung und -ansprechen auf Laständerungen können verbessert werden, indem Sie P-11 Vektorverstärkung auf Motor und angeschlossene Last einstellen.
 - Höhere Werte bieten einen dynamischeren Betrieb, aber mit dem Risiko eines Stabilitätsverlusts.

Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM)

Geeignete Motortypen

Optidrive E3 bietet für Wechselstrom-Synchron-Reluktanzmotoren eine Steuerung mit offenem Regelkreis, die den Einsatz hocheffizienter Motoren in einfachen Anwendungen ermöglicht.

Inbetriebnahmeverfahren

Bei Einsatz von Synchron-Reluktanzmotoren lauten die Schritte zur Inbetriebnahme wie folgt:

- Geben Sie die Motorbemessungsspannung in Parameter P-07 ein.
- Geben Sie die Motorbemessungsstromstärke in P-08 ein.
- Geben Sie die Motorbemessungsfrequenz in P-09 ein.
- Geben Sie optional die Motorbemessungsdrehzahl in P-10 ein.
- Aktivieren Sie den erweiterten Parameterzugriff, indem Sie $P-14 = P-37 + 100$ (Standard: 201) einstellen.
- Wählen Sie die SynRM-Motorsteuerung per Einstellung $P-51 = 4$.
- Führen Sie ein Autotuning durch.
 - Für SynRM-Motoren **MUSS** das Autotune-Verfahren durchgeführt werden.
 - Dies wird über Einstellung $P-52 = 1$ sichergestellt.
 - Das Autotune-Verfahren beginnt **UNMITTELBAR** nach Einstellung dieses Parameters!
 - Der Umrichter Ausgang wird aktiviert und ggf. beginnt die Motorwelle sich zu drehen. Es ist wichtig, die notwendige Sicherheit zu gewährleisten, bevor das Autotune-Verfahren gestartet wird.
 - Bei SynRM-Motoren misst das Autotune-Verfahren die für einen korrekten Betrieb erforderlichen Motordaten.
- Danach sollte der Betrieb des Motors möglich sein.
- Niedrigdrehzahl und Motorstart sollten sich per Einstellung von P-11 weiter optimieren lassen.
 - Im SynRM-Motorsteuerungsmodus passt P-11 den zusätzlich in den Motor bei Niedrigfrequenz injizierten Strom an, um Rotorausrichtung und einen zuverlässigen Anfahrprozess zu gewährleisten.
- Drehzahlregulierung und -ansprechen auf Laständerungen können verbessert werden, indem Sie P-11 oder P-53 auf Motor und angeschlossene Last einstellen.
 - Höhere Werte bieten einen dynamischeren Betrieb, aber mit dem Risiko eines Stabilitätsverlusts.

6.5. P-00 Lesezugriff Statusparameter

Par.	Beschreibung	Explanation	
P00-01	Wert Analogeingang 1 (%)	100 % = Maximale Eingangsspannung.	
P00-02	Wert Analogeingang 2 (%)	100 % = Maximale Eingangsspannung.	
P00-03	Drehzahlregelwert (Hz / U/Min)	Angezeigt in Hz, falls P-10 = 0, andernfalls in U/Min.	
P00-04	Status Digitaleingang	Status des Digitaleingangs des Umrichters.	
P00-05	PI-Ausgang (%)	Zeigt den Wert des Benutzer-PI-Ausgangs an.	
P00-06	Welligkeit der Zwischenkreisspannung (V)	Gemessene Welligkeit des Zwischenkreises.	
P00-07	Motorspannung (V)	Wert der auf den Motor angewandten RMS-Spannung.	
P00-08	Zwischenkreisspannung (V)	Interne Zwischenkreisspannung.	
P00-09	Kühlkörper-Temperatur (°C)	Temperatur des Kühlkörpers in °C.	
P00-10	Betriebsstunden ab Herstellungsdatum (Stunden)	Nicht betroffen durch die Wiederherstellung der werksseitigen Standardparameter.	
P00-11	Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Fehlerabschaltung 1 (Stunden)	Laufzeituhr durch Umrichterdeaktivierung (oder Fehlerabschaltung) gestoppt. Wird bei der nächsten Aktivierung nur zurückgesetzt, wenn eine Fehlerabschaltung aufgetreten ist. Ein Reset erfolgt ebenfalls bei der nächsten Aktivierung, falls ein Stromausfall eingetreten ist.	
P00-12	Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Fehlerabschaltung 2 (Stunden)	Laufzeituhr durch Umrichterdeaktivierung (oder Fehlerabschaltung) gestoppt. Wird bei der nächsten Aktivierung nur zurückgesetzt, wenn eine Fehlerabschaltung aufgetreten ist (nicht bei Abschaltung durch Unterspannung) - wird beim Hoch-/Herunterfahren nicht zurückgesetzt, es sei denn, vor dem Abschalten ist eine Fehlerabschaltung aufgetreten.	
P00-13	Fehlerabschaltungsprotokoll	Zeigt letzte 4 Fehlerabschaltungen mit Zeitstempel an.	
P00-14	Gesamtbetriebsstunden seit der letzten Deaktivierung (Stunden)	Laufzeituhr durch Umrichterdeaktivierung gestoppt. Zurücksetzung des Wertes bei nächster Aktivierung.	
P00-15	Protokoll der Zwischenkreisspannung (V)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 256 ms Samplezeit.	
P00-16	Kühlkörper-Temperaturprotokoll (°C)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 30s Samplezeit.	
P00-17	Motorstromprotokoll (A)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 256 ms Samplezeit.	
P00-18	Protokoll der Welligkeit der Zwischenkreisspannung (V)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 22 ms Samplezeit.	
P00-19	Protokoll interne Umrichtertemperatur (°C)	Letzte 8 Werte vor der Fehlerabschaltung, 30 s Samplezeit.	
P00-20	Innentemperatur (°C)	Aktuelle interne Umgebungstemperatur in °C.	
P00-21	CAN-Prozessdateneingang	Eingehende Prozessdaten (RX PDO1) für CAN: PI1, PI2, PI3, PI4.	
P00-22	CAN-Prozessdatenausgang	Ausgehende Prozessdaten (TX PDO1) für CAN: PO1, PO2, PO3, PO4.	
P00-23	Akkumulierte Zeit mit dem Kühlkörper > 85°C (Stunden)	Akkumulierte Gesamtbetriebsstunden und -minuten bei einer Kühlkörpertemperatur über 85°C.	
P00-24	Akkumulierte Zeit bei einer internen Temperatur des Umrichters von > 80°C (Stunden)	Akkumulierte Gesamtbetriebsstunden und -minuten bei einer internen Umgebungstemperatur des Umrichters über 80°C.	
P00-25	Geschätzte Rotordrehzahl (Hz)	In den Vektorkontrollmodi, geschätzte Rotordrehzahl in Hz.	
P00-26	kWh-Zähler / MWh-Zähler	Gesamtanzahl der vom Umrichter verbrauchten kWh / Mwh.	
P00-27	Betriebszeit des Lüfters (Stunden)	Zeit, angezeigt in SS:MM:ss. Erster Wert zeigt die Zeit in Std. an, drücken Sie „UP“, um MM:ss anzuzeigen.	
P00-28	Softwareversion	Versionsnummer und Prüfsumme. „1“ auf LH-Seite indiziert den I/O-Prozessor, „2“ die Leistungsstufe.	
P00-29	Umrichtertyp	Antriebsleistung, Umrichtertyp und Softwareversionscodes.	
P00-30	Umrichter-Seriennummer	Einmalige Umrichter-Seriennummer.	
P00-31	Motorstrom Id / Iq	Zeigt den Magnetisierungsstrom (Id) und Drehmomentstrom (Iq) an. „UP“ drücken, um Iq anzuzeigen.	
P00-32	Tatsächlicher Effektivwert Schaltfrequenz (kHz)	Tatsächliche, vom Umrichter genutzte Schaltfrequenz.	
P00-33	O-I Fehlerzähler	Diese Parameter protokollieren die Anzahl an auftretenden, spezifischen Fehlern und sind nützlich für Diagnosezwecke.	
P00-34	O-Volt Fehlerzähler		
P00-35	U-Volt Fehlerzähler		
P00-36	Kühlkörper O-Temperatur-Zähler		
P00-37	B O-I Fehlerzähler		
P00-38	Interner O-Temperatur-Zähler		
P00-39	Modbus RTU-Fehlerzähler		
P00-40	CAN-Fehlerzähler		
P00-41	Zähler I/O-Kommunikationsfehler		
P00-42	Zähler DSP-Kommunikationsfehler		
P00-43	Gesamte Umrichterlebensdauer (Stunden)		Gesamte Lebenszeit des Umrichters mit angelegter Spannung.
P00-44	Phase U Offsetstrom und Bezugsstrom		Interner Wert.
P00-45	Phase V Offsetstrom und Bezugsstrom	Interner Wert.	
P00-46	Phase W Offsetstrom und Bezugsstrom	Interner Wert.	
P00-47	Index 1: Gesamtaktivierungszeit Notfallmodus Index 2: Aktivierungszähler Notfallmodus	Gesamtaktivierungszeit des Notfallmodus. Zeigt an, wie oft der Notfallbetriebsmodus aktiviert wurde.	
P00-48	Oszilloskopkanal 1 und 2	Zeigt Signale für Oszilloskopkanäle 1 und 2.	
P00-49	Oszilloskopkanal 3 und 4	Zeigt Signale für Oszilloskopkanäle 3 und 4.	
P00-50	Bootloader und Motorsteuerung	Interner Wert.	

7. Makrokonfigurationen des analogen und digitalen Eingangs

7.1. Übersicht

Der Optidrive E3 nutzt einen Makro-Ansatz, um die Konfiguration der analogen und digitalen Eingänge zu vereinfachen. Es gibt zwei Hauptparameter, welche die Eingangsfunktionen und das Umrichterverhalten bestimmen:

P-12 Wählt die Hauptsteuerquelle des Umrichters aus und bestimmt, wie die Ausgangsfrequenz des Umrichters primär gesteuert wird.

P-15 Weist den analogen und digitalen Eingängen die Makrofunktionen zu.

Zusätzliche Parameter können dann verwendet werden, um die Einstellungen weiter anzupassen, z. B.

P-16 Wird verwendet, um das Format des analogen Signals auszuwählen, das mit dem Analogeingang 1 verbunden wird, z. B. 0 - 10 Volt, 4 - 20 mA.

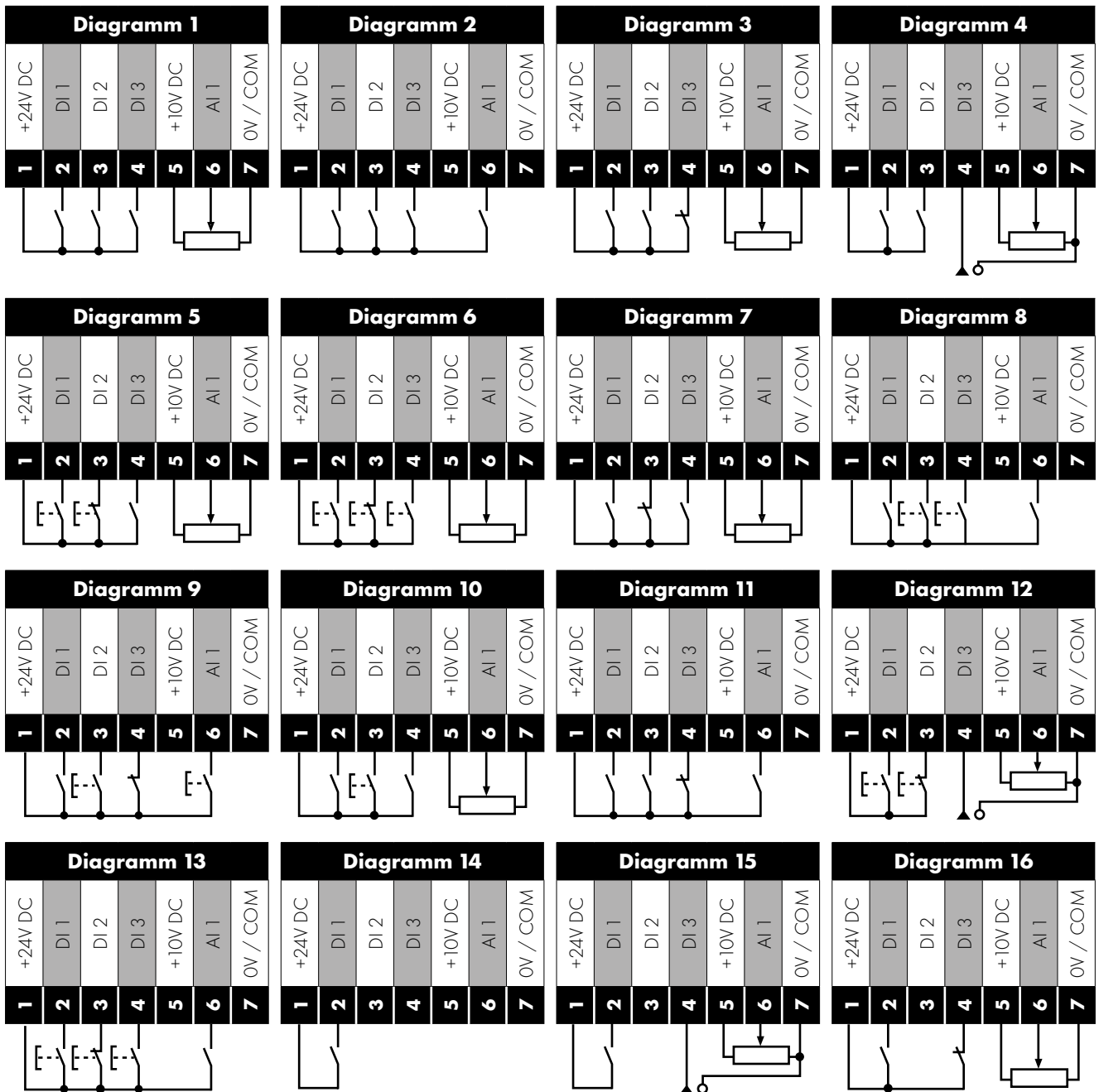
P-30 Bestimmt, ob der Antrieb automatisch nach dem Einschalten starten soll, wenn der aktive Eingang vorhanden ist.

P-31 Wenn der Tastenfeldmodus aktiviert ist, bestimmt dieser bei welcher Ausgangsfrequenz/Drehzahl der Umrichter nach dem Aktivierungsbefehl starten soll und auch, ob dafür die Start-Taste auf dem Tastenfeld gedrückt werden muss oder ob der aktive Eingang allein den Umrichter startet.

P-47 Wird verwendet, um das Format des analogen Signals zu auszuwählen, dass mit dem Analogeingang 2 verbunden wird, z. B. 0 - 10 Volt, 4 - 20 mA.

7.2. Schaltbild - Beispiel

Die Tabellen unten bieten einen Überblick über die Funktionen jeder Klemmenmakrofunktion sowie ein vereinfachtes Anschlussdiagramm für jede.



7.3. Makrofunktionen Führungsschlüssel

Die nachfolgende Tabelle ist als Schlüssel für die folgenden Seiten zu verwenden.

Funktion	Erklärung
STOPP	Verriegelter Eingang; Öffnen Sie den Kontakt, um den Umrichter zu stoppen
BETRIEB	Verriegelter Eingang; Schließen Sie den Kontakt, um zu starten; der Umrichter arbeitet so lange, wie die Eingabe beibehalten wird
VORWÄRTS ↻	Verriegelter Eingang; Wählt die Richtung der Motorrotation VORWÄRTS
RÜCKWÄRTS ↻	Verriegelter Eingang; Wählt die Richtung der Motorrotation RÜCKWÄRTS
VORWÄRTSLAUF ↻	Verriegelter Eingang, Schließen für Betrieb in Vorwärtsrichtung, Öffnen für STOPP
RÜCKWÄRTSLAUF ↻	Verriegelter Eingang, Schließen für Betrieb in Rückwärtsrichtung, Öffnen für STOPP
AKTIVIERT	Hardware-aktivierter Eingang. P-31 bestimmt im Tastenfeld-Modus, ob der Umrichter sofort startet oder ob die Taste Start auf dem Tastenfeld gedrückt werden muss. In anderen Modi muss dieser Eingang vorhanden sein, bevor der Startbefehl über die Feldbusschnittstelle ausgeführt wird.
START ↑	NO-Betrieb, Steigende Flanke; Schließen Sie vorübergehend, um den Umrichter zu STARTEN (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden)
^ - START - ^	Gleichzeitiges Anlegen der beiden Eingänge wird vorübergehend den Umrichter STARTEN (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden)
STOPP ↓	NC-Betrieb, Fallende Flanke, Öffnen Sie vorübergehend, um den Umrichter zu STOPPEN
START ↑ VORWÄRTSLAUF ↻	NO-Betrieb, Steigende Flanke; Schließen Sie vorübergehend, um den Umrichter in Vorwärtsrichtung zu STARTEN (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden)
START ↑ RÜCKWÄRTSLAUF ↻	NO-Betrieb, Steigende Flanke; Schließen Sie vorübergehend, um den Umrichter in Rückwärtsrichtung zu STARTEN (NC-STOP-Eingang muss beibehalten werden)
^ - SCHNELLER STOPP (P-24) - ^	Wenn beide Eingänge vorübergehend gleichzeitig aktiv sind, nutzt der Umrichter die Schnellstopp-Rampenzeit P-24 nicht mehr
SCHNELLER STOPP ↓ (P-24)	NC-Betrieb, Fallende Flanke, Öffnen Sie vorübergehend, um beim Umrichter SCHNELLSTOPP auszulösen, indem man die Schnellstopp-Rampenzeit P-24 verwendet
E-TRIP	NC-Betrieb, Eingang zur externen Fehlerabschaltung. Wenn der Eingang kurzzeitig öffnet, findet eine Fehlerabschaltung am Umrichter mit der Anzeige $E-Err$ oder $PErr-Err$ statt, abhängig von der Einstellung in P-47.
Notfallmodus	Aktiviert Notfallmodus
Analogeingang AI1	Analogeingang 1, Signalformat unter Verwendung von P-16 ausgewählt
Analogeingang AI2	Analogeingang 2, Signalformat unter Verwendung von P-47 ausgewählt
AI1 REF	Analogeingang 1 liefert den Drehzahlsollwert
AI2 REF	Analogeingang 2 liefert den Drehzahlsollwert
P-xx REF	Drehzahlsollwert der ausgewählten, voreingestellten Drehzahl
PR-REF	Voreingestellte Drehzahlen P-20 – P-23 werden für den Sollwert verwendet, ausgewählt anhand anderem Digitaleingangsstatus
PI-REF	PI-Regelung Drehzahlsollwert
PI FB	Analogeingang wird verwendet, um ein Feedback-Signal an den internen PI-Regler zu liefern
KPD REF	Tastatur-Drehzahlsollwert ausgewählt
FB REF	Ausgewählter Drehzahlwert des Feldbus (Modbus RTU / CANopen / Master abhängig von Einstellung P-12)
(NO)	Eingang ist normalerweise offen; kurzzeitig schließen, um die Funktion zu aktivieren
(NC)	Eingang ist normalerweise geschlossen; kurzzeitig öffnen, um die Funktion zu aktivieren
DREHZAHL ERHÖHEN ↑	Normalerweise offen, ansteigende Flanke, Eingang kurzzeitig schließen, um Motordrehzahl um den Wert in P-20 zu erhöhen
DREHZAHL REDUZIEREN ↓	Normalerweise offen, ansteigende Flanke, Eingang kurzzeitig schließen, um Motordrehzahl um den Wert in P-20 zu verringern

7.4. Makrofunktionen – Klemmenmodus (P-12 = 0)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagramm	
	0	1	0	1	0	1	0	1		
0	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	AI1 REF	P-20 REF	Analogeingang AI1		1	
1	STOPP	BETRIEB	AI1 REF	PR-REF	P-20	P-21	Analogeingang AI1		1	
2	STOPP	BETRIEB	DI2	DI3	PR		P-20 - P-23	P-01	2	
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
			1	1	P-23					
3	STOPP	BETRIEB	AI1	P-20 REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3	
4	STOPP	BETRIEB	AI1	AI2	Analogeingang AI2		Analogeingang AI1		4	
5	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	BETRIEB RÜCKWÄRTS ↻	AI1	P-20 REF	Analogeingang AI1		1	
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^								
6	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3	
7	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	BETRIEB RÜCKWÄRTS ↻	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3	
		^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^								
8	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS	DI3	DI4	PR		2	
					0	0	P-20			
					1	0	P-21			
					0	1	P-22			
			1	1	P-23					
9	STOPP	START VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	START RÜCKWÄRTS ↻	DI3	DI4	PR		2	
					0	0	P-20			
					1	0	P-21			
					0	1	P-22			
			1	1	P-23					
10	(NO)	START ↕	STOPP	(NC)	AI1 REF	P-20 REF	Analogeingang AI1		5	
11	(NO)	START ↕ VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	(NC)	(NO)	START RÜCKWÄRTS ↻	Analogeingang AI1		6	
							^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^			
12	STOPP	BETRIEB	SCHNELLER STOPP (P-24)	OK	AI1 REF	P-20 REF	Analogeingang AI1		7	
13	(NO)	START VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	(NC)	(NO)	START RÜCKWÄRTS ↻	KPD REF	P-20 REF	13	
							^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^			
14	STOPP	BETRIEB	DI2		E-TRIP	OK	DI2	DI4	PR	11
			0	0			P-20			
			1	0			P-21			
			0	1			P-22			
			1	1	P-23					
15	STOPP	BETRIEB	P-23 REF	AI1	Notfallmodus		Analogeingang AI1		1	
16	STOPP	BETRIEB	P-23 REF	P-21 REF	Notfallmodus		VORWÄRTS	RÜCKWÄRTS	2	
17	STOPP	BETRIEB	DI2		Notfallmodus		DI2	DI4	PR	2
			0	0	P-20					
			1	0	P-21					
			0	1	P-22					
			1	1	P-23					
18	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	Notfallmodus		Analogeingang AI1		1	

7.5. Makrofunktionen - Tastenfeldmodus (P-12 = 1 oder 2)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagramm
	0	1	0	1	0	1	0	1	
0	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	-	DREHZAHL REDUZIEREN ↓	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	8
	^-----START-----^								
1	STOPP	AKTIVIERT	PI Speed Reference						2
2	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	-	DREHZAHL REDUZIEREN ↓	KPD REF	P-20 REF	8
	^-----START-----^								
3	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	E-TRIP	OK	-	DREHZAHL REDUZIEREN ↓	9
	^-----START-----^								
4	STOPP	AKTIVIERT	-	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	KPD REF	AI1 REF	AI1		10
5	STOPP	AKTIVIERT	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	KPD REF	AI1 REF	AI1		1
6	STOPP	AKTIVIERT	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	E-TRIP	OK	KPD REF	P-20 REF	11
7	STOPP	VORWÄRTSLAUF	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	E-TRIP	OK	KPD REF	P-20 REF	11
	^-----SCHNELLER STOPP (P-24)-----^								
8	STOPP	VORWÄRTSLAUF ↻	STOPP	RÜCKWÄRTSLAUF ↻	KPD REF	AI1 REF	AI1		1
14	STOPP	BETRIEB	-	DREHZAHL ERHÖHEN ↑	E-TRIP	OK	-	DREHZAHL REDUZIEREN ↓	
15	STOPP	BETRIEB	PR REF	KPD REF	Notfallmodus		P-23	P-21	2
16	STOPP	BETRIEB	P-23 REF	KPD REF	Notfallmodus		VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	2
17	STOPP	BETRIEB	KPD REF	P-23 REF	Notfallmodus		VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	2
18	STOPP	BETRIEB	AI1 REF	KPD REF	Notfallmodus		AI1		1

9, 10, 11, 12, 13 = Verhalten wie per Einstellung 0

HINWEIS Bei P15=4 im Tastenfeldmodus werden DI2 & DI4 per Flanke ausgelöst. Die digitale Potentiometerdrehzahl wird für jede steigende Flanke einmal gesteigert bzw. verringert. Der Schritt jeder Drehzahländerung wird über den Absolutwert der voreingestellten Drehzahl 1 (P-20) bestimmt. Die Drehzahländerung erfolgt nur während des Normalbetriebs (kein Stopp-Befehl etc.). Das digitale Potentiometer wird zwischen Mindest- (P-02) und Maximaldrehzahl (P-01) eingestellt.

7.6. Makrofunktionen - Feldbus-Steuerungsmodus (P-12 = 3, 4, 7, 8 oder 9)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagramm
	0	1	0	1	0	1	0	1	
0	STOPP	AKTIVIERT	FB REF (Feldbus-Drehzahlsollwert, Modbus RTU / CAN / Master-Slave, definiert durch P-12)						14
1	STOPP	AKTIVIERT	PI-Drehzahlwert						15
3	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	P-20 REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3
5	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	PR REF	P-20	P-21	Analogeingang AI1		1
	^----START (P-12 = Nur 3 oder 4)----^								
6	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	AI1 REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3
	^----START (P-12 = Nur 3 oder 4)----^								
7	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	KPD REF	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		3
	^----START (P-12 = Nur 3 oder 4)----^								
14	STOPP	AKTIVIERT	-	-	E-TRIP	OK	Analogeingang AI1		16
15	STOPP	AKTIVIERT	PR REF	FB REF	Notfallmodus		P-23	P-21	2
16	STOPP	AKTIVIERT	P-23 REF	FB REF	Notfallmodus		Analogeingang AI1		1
17	STOPP	AKTIVIERT	FB REF	P-23 REF	Notfallmodus		Analogeingang AI1		1
18	STOPP	AKTIVIERT	AI1 REF	FB REF	Notfallmodus		Analogeingang AI1		1

2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13 = Verhalten wie per Einstellung 0

7.7. Makrofunktionen - PI-Steuerungsmodus durch Nutzer (P-12 = 5 oder 6)

P-15	DI1		DI2		DI3 / AI2		DI4 / AI1		Diagramm
	0	1	0	1	0	1	0	1	
0	STOPP	AKTIVIERT	PI REF	P-20 REF	AI2		AI1		4
1	STOPP	AKTIVIERT	PI REF	AI1 REF	AI2 (PI FB)		AI1		4
3, 7	STOPP	AKTIVIERT	PI REF	P-20	E-TRIP	OK	AI1 (PI FB)		3
4	(NO)	START	(NC)	STOPP	AI2 (PI FB)		AI1		12
5	(NO)	START	(NC)	STOPP	PI REF	P-20 REF	AI1 (PI FB)		5
6	(NO)	START	(NC)	STOPP	E-TRIP	OK	AI1 (PI FB)		
8	STOPP	BETRIEB	VORWÄRTS ↻	RÜCKWÄRTS ↻	AI2 (PI FB)		AI1		4
14	STOPP	BETRIEB	-	-	E-TRIP	OK	AI1 (PI FB)		16
15	STOPP	BETRIEB	P-23 REF	PI REF	Notfallmodus		AI1 (PI FB)		1
16	STOPP	BETRIEB	P-23 REF	P-21 REF	Notfallmodus		AI1 (PI FB)		1
17	STOPP	BETRIEB	P-21 REF	P-23 REF	Notfallmodus		AI1 (PI FB)		1
18	STOPP	BETRIEB	AI1 REF	PI REF	Notfallmodus		AI1 (PI FB)		1
2, 9, 10, 11, 12, 13 = Verhalten wie per Einstellung 0									
HINWEIS	<p>P1 Sollwertquelle wird über P-44 ausgewählt (Standard ist ein fester Wert in P-45, AI 1 kann ebenfalls ausgewählt werden).</p> <p>P1 Die Rückführungsquelle wird über P-46 ausgewählt (Standard ist AI 2, andere Optionen können ausgewählt werden).</p>								

8. Modbus RTU-Kommunikation

8.1. Einleitung

Der Optidrive E3 kann über die RJ45-Buchse vorne am Gerät mit einem Modbus RTU-Netzwerk verbunden werden.

8.2. Modbus RTU Spezifikationen

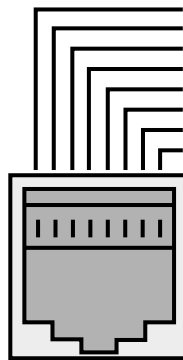
Protokoll	Modbus RTU
Fehlerprüfung	CRC
Baudrate	9600bps, 19200bps, 38400bps, 57600bps, 115200bps (Standard)
Datenformat	1 Start-Bit, 8 Daten-Bits, 1 Stopp-Bit, keine Parität
Physikalisches Signal	RS 485 (2-Draht)
Benutzerschnittstelle	RJ45
Unterstützte Funktionscodes	03 Lesen mehrerer Haltereister 06 Schreiben einzelner Haltereister 16 Schreiben mehrerer Haltereister (nur unterstützt für die Register 1 – 4)

8.3. RJ45-Anschlusskonfiguration

Für vollständige Modbus RTU-Registerkarteninformation wenden Sie sich bitte an Ihren Sentera Drives Vertriebspartner. Lokale Kontakte können über den Besuch unserer Website gefunden werden:

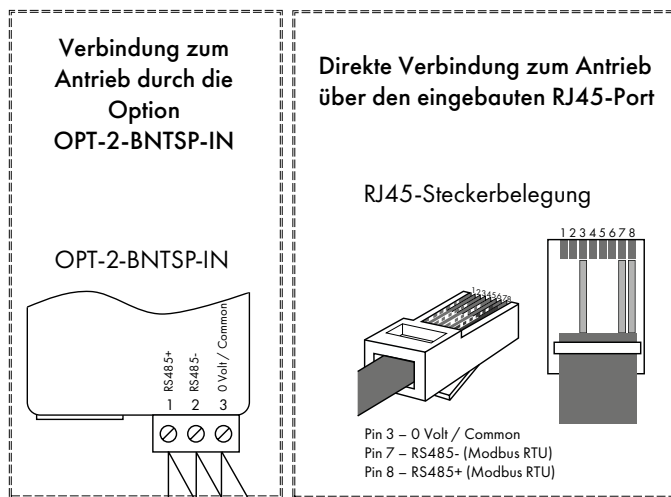
www.invertekdrives.com

Bei Nutzung der MODBUS-Steuerung können die Analog- und Digitaleingänge konfiguriert werden, wie dargestellt in Abschnitt 7.6. Makrofunktionen - Feldbus-Steuerungsmodus (P-12 = 3, 4, 7, 8 oder 9).



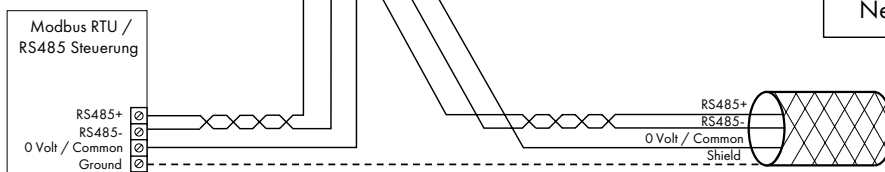
1	CAN -
2	CAN +
3	0 Volts
4	-RS485 (PC)
5	+RS485 (PC)
6	+24 Volt
7	-RS485 (Modbus RTU)
8	+RS485 (Modbus RTU)

Warnung: Es handelt sich hier nicht um eine Ethernet-Verbindung. Nicht direkt mit einem Ethernet-Port verbinden.



HINWEISE

- Verwenden Sie ein 3- oder 4-adriges Paarweise-Verdrilltes-Kabel
- RS485 + und RS485- müssen paarweise verdrillt sein
- Stellen Sie sicher, dass das Netzwerk für den Antrieb abgehört wird werden so kurz wie möglich gehalten
- Verwendung der Option OPT-2-BNTSP-IN wird bevorzugt
- Schließen Sie den Schirm des Netzkabels an die Steuerseite an. Schließen Sie ihn nicht an der Antriebsseite an!
- 0 Volt Masse muss angeschlossen sein bei allen Geräten und mit der Masse 0 Volt der Steuerung verbunden sein.
- Schließen Sie nicht die 0V Masse des Netzwerks an die Erde Netzversorgung an.



8.4. Modbus-Registerkarte

Register Nummer	Par.	Typ	Unterstützte Funktionscodes			Funktion		Bereich	Erklärung
			03	06	16	Low-Byte	High-Byte		
1	-	R/W	✓	✓	✓	Umrichtersteuerbefehl		0..3	16 Bit Wort. Bit 0: Niedrig = Stopp, Hoch = Betrieb ermöglichen Bit 1: Niedrig = Verzögerungsrampe 1 (P-04), Hoch = Verzögerungsrampe 2 (P-24) Bit 2: Niedrig = keine Funktion, Hoch = Fehler zurücksetzen Bit 3: Niedrig = keine Funktion, Hoch = Freilaufstoppanfrage
2	-	R/W	✓	✓	✓	Modbus Drehzahlsollwert		0..5000	Sollwertfrequenz x 10, z. B. 100 = 10,0 Hz
4	-	R/W	✓	✓	✓	Beschleunigungs- und Verzögerungszeit		0..60000	Rampenzeit in Sekunden x 100, z. B. 250 = 2,5 Sekunden
6	-	R	✓			Fehlercode	Umrichterstatus		Niederwertiges Byte = Umrichter-Fehlercode, siehe Abschnitt 11.1. Fehlercodemeldungen Hochwertiges Byte = Umrichterstatus wie folgt: 0: Umrichter gestoppt 1: Umrichter arbeitet 2: Fehlerabschaltung Umrichter
7		R	✓			Ausgangsfrequenz (Motor)		0..20000	Ausgangsfrequenz in Hz x 10, z. B. 100 = 10,0 Hz
8		R	✓			Ausgangsstrom (Motor)		0..480	Ausgangsstrom (Motor) in Ampere x 10, z. B. 10 = 1,0 Ampere
11	-	R	✓			Status Digitaleingang		0..15	Zeigt den Status der 4 Digitaleingänge an Niedrigstes Bit = 1 Eingang 1
20	P00-01	R	✓			Wert Analogeingang 1		0..1000	Analogueingang: % der Vollskala x 10, z. B. 1000 = 100 %
21	P00-02	R	✓			Wert Analogeingang 2		0..1000	Analogueingang: % der Vollskala x 10, z. B. 1000 = 100 %
22	P00-03	R	✓			Drehzahlsollwert		0..1000	Zeigt den Sollwert der Frequenz x 10 an, z. B. 100 = 10,0 Hz
23	P00-08	R	✓			Zwischenkreisspannung		0..1000	Zwischenkreisspannung in Volt
24	P00-09	R	✓			Umrichtertemperatur		0..100	Umrichter-Kühlkörpertemperatur in °C

Alle durch den Nutzer konfigurierbaren Parameter sind als Haltereister zugänglich und können mithilfe des geeigneten Modbus-Befehls gelesen oder geschrieben werden. Die Registernummer für jeden Parameter von P-04 bis P-60 ist definiert als 128 + Parameternummer, so lautet z. B. die Registernummer für Parameter P-15 $128 + 15 = 143$. Die interne Skalierung wird bei einigen Parametern verwendet. Für weitere Details hierzu kontaktieren Sie bitte Ihren Vertriebspartner von Senera Drives.

9. CAN-Kommunikation

9.1. CAN-Kommunikation

Das CAN-Kommunikationsprofil des Optidrive E3 wird gemäß der Spezifikation DS301 Version 4.02 der CAN in Automation (www.can-cia.de) implementiert. Spezifische Geräteprofile wie DS402 werden nicht unterstützt.

Die CAN-Kommunikationsfunktion wird nach dem Start standardmäßig aktiviert. Um allerdings Steuerfunktionen mit CAN nutzen zu können, wird folgende Einstellung benötigt: P-12 = 7 oder 8.

Die Baudrate der CAN-Kommunikation lässt sich über den Parameter P-36 einstellen (Index 2). Zu den verfügbaren Baudraten gehören: 125 kbps, 250 kbps, 500 kbps, 1 Mbps (Standardeinstellung 500 kbps).

Die Knoten-ID wird über den Umrichteradressparameter P-36 (Index 1) sowie den Standardwert 1 eingerichtet.

Die Tabellen unten zeigen die zur Adressierung jedes Parameters notwendigen Indizes und Subindizes. Alle benutzerdefinierbaren Parameter sind über CAN verfügbar, außer denen, die direkten Einfluss auf die Kommunikation nehmen.

Alle Parameterwerte können je nach Betriebsmodus vom Umrichter abgerufen bzw. darauf geschrieben werden. Manche können vielleicht nicht geändert werden, während der Umrichter aktiv ist.

Der Optidrive E3 bietet folgende standardmäßige COB-ID bzw. Funktionen:

Typ	COB-ID	Funktion
NMT	000h	Netzwerkverwaltung.
Sync	080h	Synchronmeldung. Die COB-ID kann auf einen anderen Wert konfiguriert werden.
Notfall	080h + Knotenadresse	Notmeldung.
PDO1 (TX)	180h + Knotenadresse	Prozessdatenobjekt. PDO1 wird im Voraus abgebildet und standardmäßig aktiviert. Die COB-ID kann auf einen anderen Wert konfiguriert werden. PDO2 wird im Voraus abgebildet und standardmäßig deaktiviert. Übertragungsmodus, COB-ID und Abbildung lassen sich konfigurieren.
PDO1 (RX)	200h + Knotenadresse	
PDO2 (TX)	280h + Knotenadresse	
PDO2 (RX)	300h + Knotenadresse	
SDO (TX)	580h + Knotenadresse	Der SDO-Kanal kann für den Zugriff auf die Antriebsparameter verwendet werden.
SDO (RX)	600h + Knotenadresse	
Fehlerkontrolle	700h + Knotenadresse	Guarding- und Heartbeat-Funktionen werden unterstützt. Die COB-ID kann auf einen anderen Wert konfiguriert werden.

HINWEIS

- Der Optidrive E3 SDO-Kanal unterstützt lediglich die beschleunigte Übertragung.
- Der Optidrive E3 unterstützt lediglich bis zu 2 Prozessdatenobjekte (PDO). Alle PDOs werden im Voraus abgebildet; allerdings ist PDO2 standardmäßig deaktiviert. Die nachfolgende Tabelle enthält standardmäßige PDO-Abbildungsinfos.
- Die Kundenkonfiguration (Abbildung) wird beim Herunterfahren NICHT gespeichert. Dies bedeutet, dass die CANopen-Konfiguration mit dem Abschalten des Umrichters auf den Standard zurückgesetzt wird.

9.1.1. PDO-Standardabbildung

	Objektnr.	Abgebildetes Objekt	Länge	Abgebildete Funktion	Übertragungstyp
RX PDO1	1	2000h	16 vorzeichenlos	Steuerbefehlsregister*	254 Sofort gültig
	2	2001h	Ganzzahl 16	Drehzahlsollwert	
	3	2003h	16 vorzeichenlos	Benutzer-Rampenreferenz	
	4	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
TX PDO1	1	200Ah	16 vorzeichenlos	Umrichter-Statusregister	254 Nach Empfang senden RX PDO 1
	2	200Bh	Ganzzahl 16	Motordrehzahl Hz	
	3	200Dh	16 vorzeichenlos	Motorstrom	
	4	2010h	Ganzzahl 16	Umrichtertemperatur	
RX PDO2	1	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	254
	2	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
	3	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
	4	0006h	16 vorzeichenlos	Dummy	
TX PDO2	1	2011h	16 vorzeichenlos	Zwischenkreisspannung	254
	2	2012h	16 vorzeichenlos	Status Digitaleingang	
	3	2013h	Ganzzahl 16	Analogeingang 1 (%)	
	4	2014h	Ganzzahl 16	Analogeingang 2 (%)	

* Die Umrichtersteuerung ist nur möglich, wenn P-12=7 oder 8 und P-31 = 0, 1, 4 oder 5 ist.

9.1.2. PDO Übertragungstyp

Für jede PDO können unterschiedliche Übertragungstypen gewählt werden. Für RX PDO werden folgende Modi unterstützt:

Übertragungstyp	Mode	Beschreibung
0 – 240	Synchron	Die empfangenen Daten werden mit der nächsten Synchronmeldung zum aktiven Steuerregister des Umrichters übertragen.
254, 255	Asynchron	Die empfangenen Daten werden ohne Verzögerung zum aktiven Steuerregister des Umrichters übertragen.

Für TX PDO werden folgende Modi unterstützt:

Übertragungstyp	Mode	Beschreibung
0	Azyklisch synchron	TX PDO wird nur gesendet, wenn sich die PDO-Daten geändert haben. Die PDO wird bei Empfang des SYNC-Objekts übertragen.
1-240	Zyklisch synchron	TX PDO wird synchron und zyklisch übertragen. Der Übertragungstyp bezeichnet die Anzahl der SYNC-Objekte, die erforderlich sind.
254	Asynchron	TX PDO wird nur übertragen, wenn die entsprechende RX PDO empfangen wurde.
255	Asynchron	TX PDO wird nur übertragen, wenn der PDO-Datenwert geändert wurde.

9.1.3. CAN Open – Tabelle der spezifischen Objekte

Index	Subindex	Funktion	Zugriff	Typ	PDO-Abbildung	Standardwert
1000h	0	Gerätetyp	R	U32	N	0
1001h	0	Fehlerregister	R	U8	N	0
1002h	0	Hersteller Statusregister	R	U16	N	0
1005h	0	COB-ID Sync	RW	U32	N	00000080h
1008h	0	Hersteller Gerätename	R	String	N	ODE3
1009h	0	Hersteller Hardware-Version	R	String	N	x.xx
100Ah	0	Hersteller Software-Version	R	String	N	x.xx

Index	Subindex	Funktion	Zugriff	Typ	PDO-Abbildung	Standardwert
100Ch	0	Guard-Zeit (1 ms)	RW	U16	N	0
100Dh	0	Lebenszeitfaktor	RW	U8	N	0
1014h	0	COB-ID EMCY	RW	U32	N	00000080h+Node ID
1015h	0	Noofallsperzeit (100µs)	RW	U16	N	0
1017h	0	Heartbeat-Zeit Hersteller (1 ms)	RW	U16	N	0
1018h	0	Anzahl der Einträge für Identitätsobjekte	R	U8	N	4
	1	Händler-ID	R	U32	N	0x0000031A
	2	Produktcode	R	U32	N	Umrichterabhängig
	3	Revisionsnummer	R	U32	N	x.xx
	4	Seriennummer	R	U32	N	Umrichterabhängig
1200h	0	SDO Parameter Anzahl der Einträge	R	U8	N	2
	1	COB-ID Client -> Server (RX)	R	U32	N	00000600h+Node ID
	2	COB-ID Server -> Client (TX)	R	U32	N	00000580h+Node ID
1400h	0	RX PDO1 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	R	U8	N	2
	1	RX PDO1 COB-ID	RW	U32	N	40000200h+Node ID
	2	RX PDO Übertragungstyp	RW	U32	N	254
1401h	0	RX PDO2 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	R	U8	N	2
	1	RX PDO2 COB-ID	RW	U32	N	C0000300h+Node ID
	2	RX PDO2 Übertragungstyp	RW	U8	N	0
1600h	0	RX PDO1 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	U8	N	4
	1	RX PDO1 1. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20000010h
	2	RX PDO1 2. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20010010h
	3	RX PDO1 3. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20030010h
	4	RX PDO1 4. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
1601h	0	RX PDO2 1 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	U8	N	4
	1	RX PDO2 1. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
	2	RX PDO2 2. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
	3	RX PDO2 3. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
	4	RX PDO2 4. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	00060010h
1800h	0	TX PDO1 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	R	U8	N	3
	1	TX PDO1 COB-ID	RW	U32	N	40000180h+Node ID
	2	TX PDO1 Übertragungstyp	RW	U8	N	254
	3	TX PDO1 Sperrzeit (100 µs)	RW	U16	N	0
1801h	0	TX PDO2 Kommunikationsparameter Anzahl der Einträge	R	U8	N	3
	1	TX PDO2 COB-ID	RW	U32	N	C0000280h+Node ID
	2	TX PDO2 Übertragungstyp	RW	U8	N	0
	3	TX PDO2 Inhibit time (100 µs)	RW	U16	N	0
1A00h	0	TX PDO1 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	U8	N	4
	1	TX PDO1 1. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	200A0010h
	2	TX PDO1 2. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	200B0010h
	3	TX PDO1 3. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	200D0010h
	4	TX PDO1 4. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20100010h
1A01h	0	TX PDO2 Abbildung/Anzahl der Einträge	RW	U8	N	4
	1	TX PDO2 1. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20110010h
	2	TX PDO2 2. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20120010h
	3	TX PDO2 3. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20130010h
	4	TX PDO2 4. abgebildetes Objekt	RW	U32	N	20140010h

9.2. Zusätzliche Informationen zu CAN, Modbus oder beiden

9.2.1 Umrichtersteuerwort - Format

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
High-Byte								Low-Byte							

Bit 0: Start-/Stopp-Befehl: Auf 1 setzen, um den Umrichter zu aktivieren. Einstellung 0 = Umrichterstopp.

Bit 1: Schnellstoppanfrage. Auf 1 setzen, damit der Umrichter mit der 2. Bremsrampe stoppt.

Bit 2: Reset-Anfrage. Einstellung 1 = Zurücksetzen des Umrichters bei aktiver Fehlerabschaltung.

Der Bediener muss dieses Bit bei Umrichternormalbetrieb löschen, um einen unerwarteten Reset zu verhindern.

Bit 3: Freilaufstoppanfrage. Einstellung 1 = Freilaufstopp.

Im Normalbetrieb hat Bit 3 die höchste Priorität und Bit 0 die niedrigste (Bit 3>Bit 1>Bit 0). Wenn der Bediener z. B. den Befehl 0x0009 definiert, wird der Antrieb im Freilauf gestoppt. Für einen normalen Betrieb/Start stellen Sie dieses Register auf 1.

HINWEIS Start/Stop (Bit 0), schneller Stopp (Bit 1) und Freilaufstopp (Bit 3) funktionieren nur mit der Einstellung P-31=0 oder 1. Ansonsten wird die Start-/Stopp-Funktion über die Steuerklemmen des Umrichters kontrolliert. Die Reset-Funktion (Bit 2) ist ständig aktiviert, wenn der Umrichter im Modbus Steuermodus (P-12=3 oder 4) betrieben wird.

9.2.2 Drehzahlsollwert - Format

Der Drehzahlsollwert wird mit einer Dezimalstelle übertragen (200 = 20,0 Hz). Der maximale Drehzahlsollwert wird durch P-01 begrenzt. Register 2 oder 5 kann für die Steuerung des Drehzahlsollwerts verwendet werden, allerdings sollte, um ein unerwartetes Verhalten zu vermeiden, für das jeweilige Steuersystem nur ein Drehzahlsollwert verwendet werden.

9.2.3 Rampenzeiten für Beschleunigung und Verzögerung

Dieses Register ist nur bei P-12 = 4 aktiv und steuert die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampenzeiten. Der gleiche Wert wird gleichzeitig auf die Beschleunigungs-/Verzögerungsrampenzeiten angewendet. Der Wert hat zwei Dezimalstellen, z. B. 500 = 5,00 s.

9.2.4 Umrichterstatus und Fehlercodewort

Ein hochwertiges Byte führt zur Ausgabe eines Umrichterfehlercodes. (Gültig bei Fehlerabschaltung des Umrichters, siehe 11.1. Fehlercodemeldungen für weitere details)

Ein niederwertiges Byte führt zur Anzeige folgender Umrichterstatusinfos:

Bit 0: 0 = Umrichter gestoppt, 1 = Umrichter arbeitet

Bit 1: 0 = OK, 1 = Fehlerabschaltung Umrichter

Bit 5: 0 = OK, 1 = im Standby-Modus

Bit 6: 0 = Umrichter nicht betriebsbereit, 1 = Umrichter betriebsbereit (keine Fehlerabschaltung, Hardware aktiviert und kein Netzausfall)

10. Technische Daten

10.1. Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperaturbereich für den Betrieb	:	-20 ... 40°C (frost- und kondensationsfrei)
Umgebungstemperaturbereich für die Lagerung	:	-40 ... 60°C
Maximale Einsatzhöhe: 2000 m. Abstufung oberhalb von 1000 m	:	2,5% / 100m
Maximale Luftfeuchtigkeit	:	95 %, nicht kondensierend

10.2. Bemessungstabellen

Baugröße	kW	PS	Eingangsstrom	Sicherung/ MCB (Typ B)		Maximaler Kabelquerschnitt		Ausgangsstrom A	Empfohlener Bremswiderstand Ω
				Nicht-UL	UL	mm	AWG		
110 - 115 (+/- 10%) V einphasiger Eingang, 230 V dreiphasiger Ausgang (Spannungsverdoppler)									
1	0.37	0.5	7.8	10	10	8	8	2.3	-
1	0.75	1	15.8	25	20	8	8	4.3	-
2	1.1	1.5	21.9	32	30	8	8	5.8	100
200 - 240 (+/- 10%) V einphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang									
1	0.37	0.5	3.7	10	6	8	8	2.3	-
1	0.75	1	7.5	10	10	8	8	4.3	-
1	1.5	2	12.9	16	17.5	8	8	7	-
2	1.5	2	12.9	16	17.5	8	8	7	100
2	2.2	3	19.2	25	25	8	8	10.5	50
3	4	5	29.2	40	40	8	8	15.3	25
200 - 240 (+/- 10%) V dreiphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang									
1	0.37	0.5	3.4	6	6	8	8	2.3	-
1	0.75	1	5.6	10	10	8	8	4.3	-
1	1.5	2	9.5	16	15	8	8	7	-
2	1.5	2	8.9	16	15	8	8	7	100
2	2.2	3	12.1	16	17.5	8	8	10.5	50
3	4	5	20.9	32	30	8	8	18	25
3	5.5	7.5	26.4	40	35	8	8	24	20
4	7.5	10	33.3	40	45	16	5	30	15
4	11	15	50.1	63	70	16	5	46	10
380 - 480 (+/- 10%) V dreiphasiger Eingang, dreiphasiger Ausgang									
1	0.75	1	3.5	6	6	8	8	2.2	-
1	1.5	2	5.6	10	10	8	8	4.1	-
2	1.5	2	5.6	10	10	8	8	4.1	250
2	2.2	3	7.5	16	10	8	8	5.8	200
2	4	5	11.5	16	15	8	8	9.5	120
3	5.5	7.5	17.2	25	25	8	8	14	100
3	7.5	10	21.2	32	30	8	8	18	80
3	11	15	27.5	40	35	8	8	24	50
4	15	20	34.2	40	45	16	5	30	30
4	18.5	25	44.1	50	60	16	5	39	22
4	22	30	51.9	63	70	16	5	46	22

HINWEIS Die dargestellten Abmessungen entsprechen den maximal möglichen Kabelgrößen, die an den Umrichter angeschlossen werden dürfen. Kabel sollten zum Zeitpunkt der Installation gemäß den lokalen Verkabelungsanforderungen oder Richtlinien ausgewählt werden.

10.3. Einphasiger Betrieb von dreiphasigen Umrichtern

Alle für eine dreiphasige Netzversorgung ausgelegten Umrichter (z. B. die Modellcodes ODE-3-xxxxx-3xxx), außer Baugröße 4, können in einphasigen Netzen mit bis zu 50 % des Bemessungsausgangsstroms betrieben werden.

In solchen Fällen sollte die Wechselstromversorgung nur an die Stromklemmen L1 (L) und L2 (N) angeschlossen werden.

10.4. Zusätzliche Informationen zur UL-Konformität

Optidrive E3 ist auf die Einhaltung der UL-Anforderungen ausgelegt. Eine aktuelle Liste UL-konformer Produkte finden Sie in der UL-Zulassung NMMS.E226333. Um eine vollständige Einhaltung der Vorschriften sicherzustellen, muss Folgendes vollständig beachtet werden:

Anforderungen an die Eingangsstromversorgung				
Versorgungsspannung	200 – 240 VAC Volt für Einheiten, die mit 230 Volt bewertet wurden, Abweichung von +/- 10 % erlaubt. 240 Volt VAC Maximum. 380 – 480 RMS Volt für Einheiten mit 400 Volt Nennspannung, Abweichung von +/- 10 % zulässig, maximal 500 Volt Effektivwert.			
Asymmetrie	Maximal 3 % Spannungsabweichung zwischen Phase-zu-Phase-Spannungen zulässig.			
	Alle Optidrive E3 Einheiten verfügen über eine Phasenasymmetrieüberwachung. Eine Phasenasymmetrie von > 3 % führt zu einer Fehlerabschaltung des Umrichters. Für Eingangsversorgungen mit einer Versorgungsasymmetrie von mehr als 3 % (üblicherweise der indische Subkontinent & Teile von Asien und Ozeanien, einschließlich China) empfiehlt Sentera Drives die Installation von Eingangsdrosseln.			
Frequenz	50 – 60 Hz + / - 5% Abweichung			
Kurzschlussleistung	Spannungswert	Min. kW (PS)	Max. kW (PS)	Maximale Versorgung Kurzschlussstrom
	115V	0.37 (0.5)	1.1 (1.5)	100 kA RMS (AC)
	230V	0.37 (0.5)	11 (15)	100 kA RMS (AC)
	400 / 460V	0.75 (1)	22 (30)	100 kA RMS (AC)
Alle Umrichter in der oberen Tabelle sind geeignet für die Nutzung an einem Stromnetz, das in der Lage ist, nicht mehr als die oben angegebenen maximalen Kurzschlussstromwerte in Ampere zu liefern, symmetrisch mit der angegebenen maximalen Versorgungsspannung, sofern mit Sicherungen der Klasse J geschützt.				

Mechanische Installation Requirements

Alle Optidrive E3-Einheiten sind für die Installation innerhalb kontrollierter Umgebungen bestimmt, welche die in Abschnitt 10.1 aufgeführten Grenzbedingungen erfüllen. Siehe 10.1. Umgebungsbedingungen.

Der Umrichter kann in dem in Abschnitt 10.1 angegebenen Umgebungstemperaturbereich betrieben werden. Siehe 10.1. Umgebungsbedingungen.

IP66 (NEMA 4X)-Einheiten, Installation in Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 erlaubt.

Anforderungen an die elektrische Installation

Der eingehende Netzanschluss muss erfolgen gemäß Abschnitt 4.4. Stromversorgungsanschlüsse.

Geeignete Netz- und Motorkabel sollten ausgewählt werden gemäß den Daten angegeben in Abschnitt 10.2. Bemessungstabellen, sowie gemäß dem National Electrical Code oder anderen anwendbaren, lokalen Kodizes.

Motorkabel | Es muss 75 °C Kupfer verwendet werden.

Netzkabelverbindungen und Anzugsdrehmomente sind aufgeführt in Abschnitt 3.3. Mechanische Abmessungen - IP66 (NEMA 4x) Einheiten in Gehäusen.

Ein integrierter „Solid State“-Kurzschlusschutz bietet keinen Nebenstromkreisschutz. Ein Nebenstromkreisschutz muss in Übereinstimmung mit dem NEC und zusätzlichen lokalen Kodizes bereitgestellt werden. Bemessungswerte sind dargestellt in Abschnitt 10.2. Bemessungstabellen.

Ein vorübergehender Überspannungsschutz muss auf der Netzseite des Geräts installiert sein und 480 Volt (Phase zu Erdung) sowie 480 Volt (Phase zu Phase) betragen, geeignet für die Überspannungskategorie III sein und muss Schutz bei einer Bemessungsstoßspannung mit einer Spannungsspitze bieten, die 4 kV widersteht.

Für alle Sammelschienen und Erdungsanschlüsse sind UL-gelistete Kabelschuhe zu verwenden.

Allgemeine Anforderungen

Der Optidrive E3 bietet Motorüberlastschutz gemäß NEC (USA).

- Dort, wo kein Motorthermistor angeschlossen oder verwendet wird, muss die Rückhaltung des thermischen Überlastspeichers durch die Einstellung P-50 = 1 aktiviert werden.
- Dort, wo ein Motorthermistor angeschlossen und mit dem Umrichter verbunden ist, muss der Anschluss entsprechend der Informationen erfolgen, die dargestellt werden in Abschnitt 4.11.2. Motorthermistor-Anschluss.

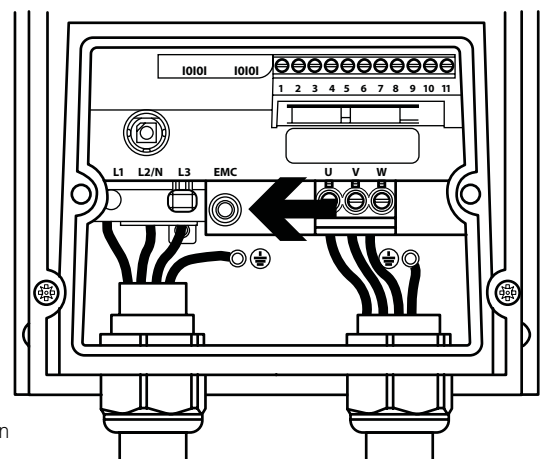
10.5. EMV-Filter trennen

Umrichter mit EMV-Filter produzieren typischerweise einen höheren Ableitstrom gegen Masse (Erde). Bei Anwendungen, wo eine Fehlerabschaltung auftreten kann, kann der EMV-Filter getrennt werden (nur bei IP20-Einheiten), indem die EMV-Schraube am Produkt vollständig entfernt wird.

Entfernen Sie die Schraube wie rechts dargestellt.

Die Optidrive Produktpalette ist mit Überspannungs-Schutzkomponenten für die Eingangsversorgungsspannung ausgestattet, um den Umrichter gegen Störimpulse der Netzspannung zu schützen, die typischerweise von Blitzschlägen oder Schaltvorgängen von Hochleistungsgeräten an derselben Versorgung ausgehen.

Bei der Durchführung eines Hochspannungsprüftests bei einer Installation, in die der Umrichter eingebaut ist, können die Überspannungsschutz-Komponenten den Test fehlschlagen lassen. Um diesen Systemtyp für den Hochspannungsprüftest anzupassen, können die Überspannungsschutz-Komponenten durch Entfernen der VAR-Schraube getrennt werden. Nach Abschließen des Hochspannungsprüftests sollte die Schraube eingesetzt und der Hochspannungsprüftest wiederholt werden. Der Test sollte dann fehlschlagen und somit anzeigen, dass sich die Überspannungsschutz-Komponenten wieder im Stromkreis befinden.



11. Problembekämpfung

11.1. Fehlercodemeldungen

Fehlercode	Nr.	Beschreibung	Vorgeschlagene Abhilfemaßnahme
no-FLt	00	Kein Fehler	Nicht erforderlich.
Ol-b	01	Bremskanal-Überstrom	Zustand des externen Bremswiderstands sowie der Verbindung (Verdrahtung) überprüfen.
OL-br	02	Überlast des Bremswiderstands	Der Umrichter hat sich per Fehlerabschaltung ausgeschaltet, um Schäden am Bremswiderstand zu verhindern.
O-I	03	Überstrom am Ausgang	Momentanüberstrom am Umrichteranschluss. Übermäßige Last oder Schockbelastung des Motors. HINWEIS Der Umrichter kann nach einer Fehlerabschaltung nicht sofort zurückgesetzt werden. Eine integrierte Zeitverzögerung soll die Fehlerbehebung ermöglichen bzw. eine Beschädigung des Umrichters verhindern.
I_t-EP	04	Motor thermisch überlastet (I2t)	Für den Umrichter wurde nach Bereitstellung >100 % des Werts in P-08 über einen gewissen Zeitraum eine Fehlerabschaltung ausgelöst, um einen Motorschaden zu verhindern.
O-UOLt	06	Zwischenkreis-Überspannung	Überprüfen Sie, ob die Versorgungsspannung innerhalb der erlaubten Toleranz für den Umrichter liegt. Falls der Fehler bei Verzögerung oder Stoppen auftritt, erhöhen Sie die Verzögerungszeit in P-04 oder installieren Sie einen geeigneten Bremswiderstand und aktivieren Sie die dynamische Bremsfunktion mit P-34.
U-UOLt	07	Zwischenkreis-Unterspannung	Die eingehende Versorgungsspannung ist zu niedrig. Dieser Fehler tritt routinemäßig beim Abschalten des Stroms vom Umrichter auf. Wenn dies während des Betriebs passiert, prüfen Sie die Eingangsspannung sowie alle Komponenten in der Zuleitung für die Netzeinspeisung Richtung Umrichter.
O-t	08	Kühlkörper-Übertemperatur	Der Umrichter ist zu heiß. Überprüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur um den Umrichter herum innerhalb seiner Spezifikationen liegt. Stellen Sie sicher, dass ausreichende Kühlluft um den Umrichter herum zirkulieren kann.
U-t	09	Untertemperatur	Dieser Fehler tritt bei einer Umgebungstemperatur unter -10°C auf. Für einen Start des Umrichters muss dieser Wert auf über -10°C erhöht werden.
P-dEF	10	Die werksseitigen Standardparameter wurden geladen	
E-tr IP	11	Externe Fehlerabschaltung	E-Trip bei Digitaleingang 3 angefragt. Ein normalerweise geschlossener Kontakt hat sich geöffnet. Falls ein Motorthermistor angeschlossen ist, prüfen Sie, ob der Motor zu heiß ist.
SC-ObS	12	Optibus-Kommunikationsverlust	Überprüfen Sie die Kommunikationsverbindung zwischen dem Umrichter und externen Geräten. Stellen Sie sicher, dass jeder Umrichter im Netzwerk seine eigene Adresse besitzt.
FLt-dc	13	Gleichstrom-Welligkeit zu hoch	Überprüfen Sie, ob alle eingehenden Versorgungsphasen vorhanden und symmetrisch sind.
P-LOSS	14	Fehlerabschaltung bei Verlust einer Eingangsphase	Überprüfen Sie, ob alle eingehenden Versorgungsphasen vorhanden und symmetrisch sind.
h O-I	15	Überstrom am Ausgang	Auf Kurzschlüsse an Motor- und Verbindungskabel überprüfen. HINWEIS Der Umrichter kann nach einer Fehlerabschaltung nicht sofort zurückgesetzt werden. Eine integrierte Zeitverzögerung soll die Fehlerbehebung ermöglichen bzw. eine Beschädigung des Umrichters verhindern.
tH-FLt	16	Defekter Thermistor am Kühlkörper	
dRtR-F	17	Interner Speicherfehler (IO)	Stopp-Taste drücken. Wenn der Fehler weiterhin besteht, kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.
4-20 F	18	4-20 mA Signal verloren	Überprüfen Sie den/die analogen Eingangsanschluss(e).
dRtR-E	19	Interner Speicherfehler (DSP)	Stopp-Taste drücken. Wenn der Fehler weiterhin besteht, kontaktieren Sie bitte Ihren Händler.
F-Ptc	21	Abschaltung Motor PTC-Thermistor	Übertemperatur des angeschlossenen Motorthermistors, überprüfen Sie die Verkabelungsanschlüsse und den Motor.
FAn-F	22	Kühlkörperfehler (nur IP66)	Überprüfen/ersetzen Sie den Kühlkörper.
O-hERt	23	Interne Umrichtertemperatur zu hoch	Umgebungstemperatur des Umrichters ist zu hoch, überprüfen Sie, ob angemessene Kühlung bereitgestellt wird.
OUL-F	26	Ausgangsfehler	Weist auf einen Fehler am Ausgang des Umrichters hin, wie eine fehlende Phase, nicht ausgeglichene Motorphasenströme usw. Prüfen Sie Motor und Anschlüsse.
RtF-O2	41	Autotune-Fehler	Die durch Autotune gemessenen Motorparameter sind nicht korrekt. Überprüfen Sie das Motorkabel und die Anschlüsse auf Kontinuität. Überprüfen Sie, ob alle drei Phasen des Motors vorhanden und symmetrisch sind.
SC-F01	50	Fehler durch Modbus-Kommunikationsverlust	Überprüfen Sie das eingehende Modbus RTU-Anschlusskabel. Überprüfen Sie, ob mindestens ein Register innerhalb der in P-36 Index 3 eingestellten Time-Out-Begrenzung zyklisch abgefragt wird.
SC-F02	51	Fehlerabschaltung wegen Ausfall der CAN-Kommunikation	Überprüfen Sie das eingehende CAN-Anschlusskabel. Überprüfen Sie, ob die zyklischen Kommunikationen innerhalb der in P-36 Index 3 eingestellten Time-Out-Begrenzung stattfinden.

HINWEIS Nach einer Überstrom- oder Überlastauslösung (3, 4, 5, 15) darf der Frequenzumrichter, um Beschädigungen zu vermeiden, erst nach Ablauf der Nachstellzeit zurückgesetzt werden.

11.2 Fehlerrücksetzung

Wenn eine Fehlerabschaltung des Umrichters auftritt, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Die Einheit kann dann folgendermaßen zurückgesetzt werden:

- Entfernen Sie die Eingangsstromversorgung und warten Sie, bis das Netz vollständig getrennt ist. Verbinden Sie die Stromversorgung erneut.
- Entfernen Sie den Aktivierungseingang und legen Sie ihn dann wieder an.
- Drücken Sie die Stopp-/Reset-Taste.
- Wenn Modbus oder CAN verwendet wird, setzen Sie das Reset-Bit im Steuerwort von 0 auf 1.

Bei O-I, hO-I oder I.t-trp Fehlerabschaltungen können, um Schäden durch eine wiederholte Aktivierung des Umrichters in eine Fehlerbedingung zu vermeiden, diese Abschaltungen nicht sofort zurückgesetzt werden. Bevor ein Reset möglich ist, muss zuerst eine Zeitverzögerung gemäß der folgenden Tabelle abgelaufen sein.

Erste Fehlerabschaltung	2 Sekunden Verzögerung bevor ein Reset möglich ist
Zweite Fehlerabschaltung	4 Sekunden Verzögerung bevor ein Reset möglich ist
Dritte Fehlerabschaltung	8 Sekunden Verzögerung bevor ein Reset möglich ist
Vierte Fehlerabschaltung	16 Sekunden Verzögerung bevor ein Reset möglich ist
Fünfte Fehlerabschaltung	32 Sekunden Verzögerung bevor ein Reset möglich ist
Nachfolgende Fehlerabschaltungen	64 Sekunden Verzögerung bevor ein Reset möglich ist